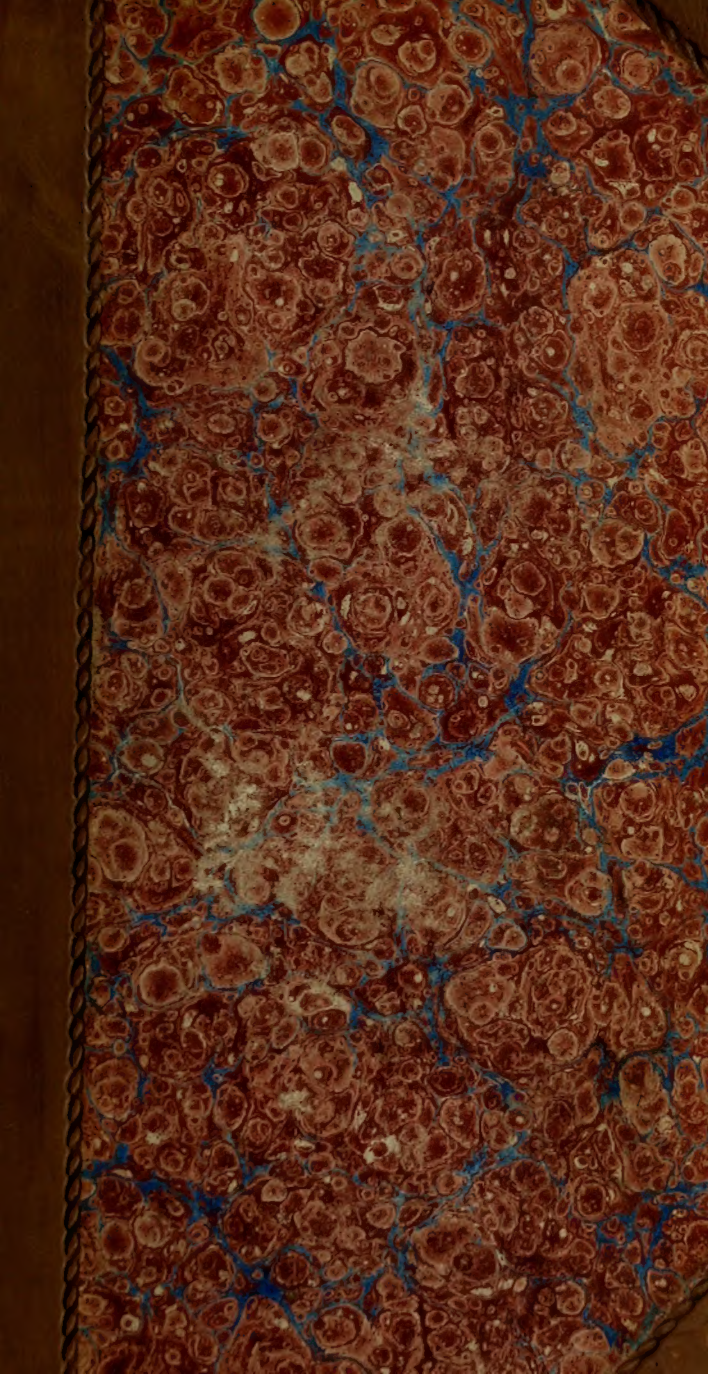
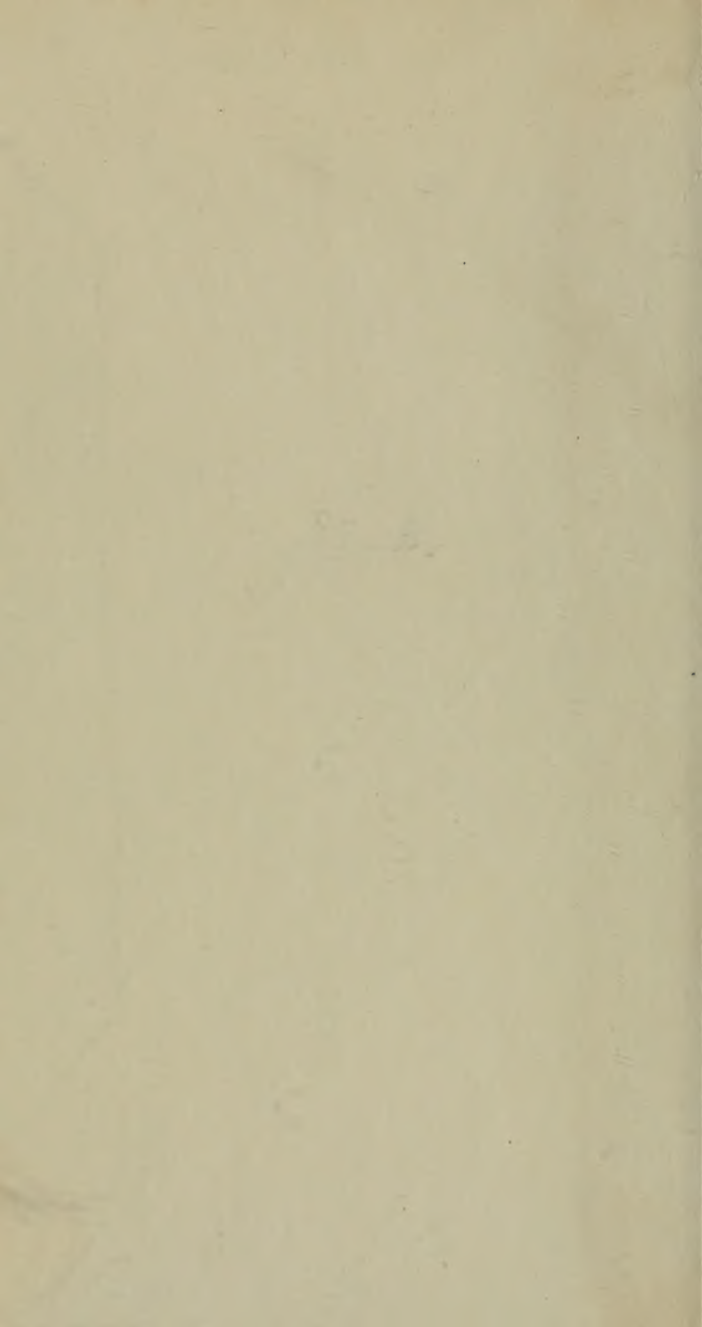
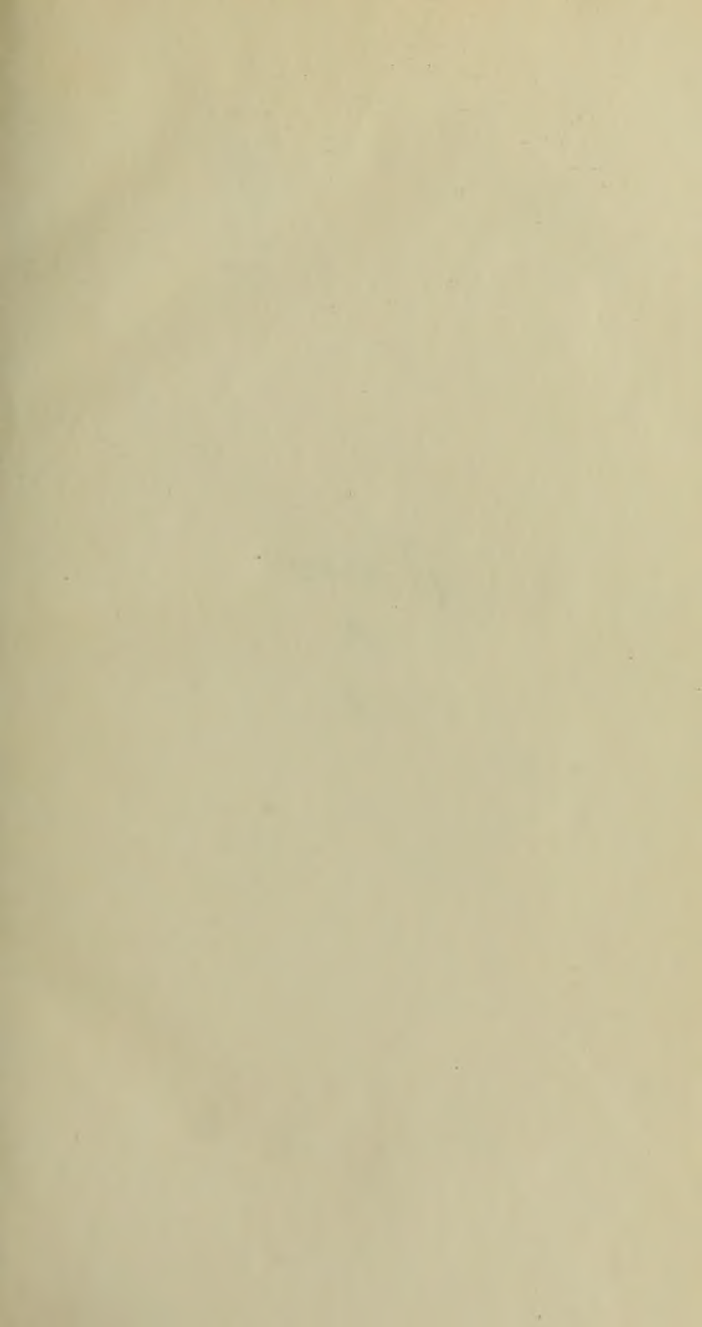
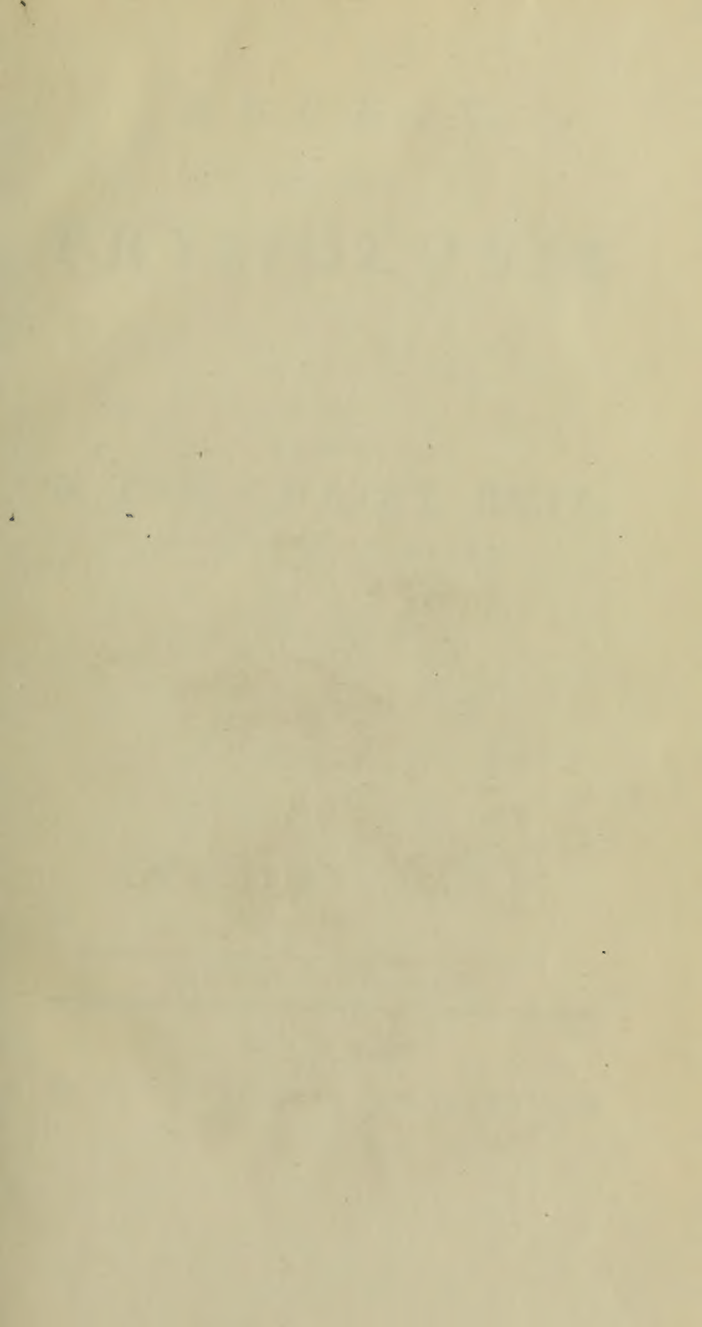
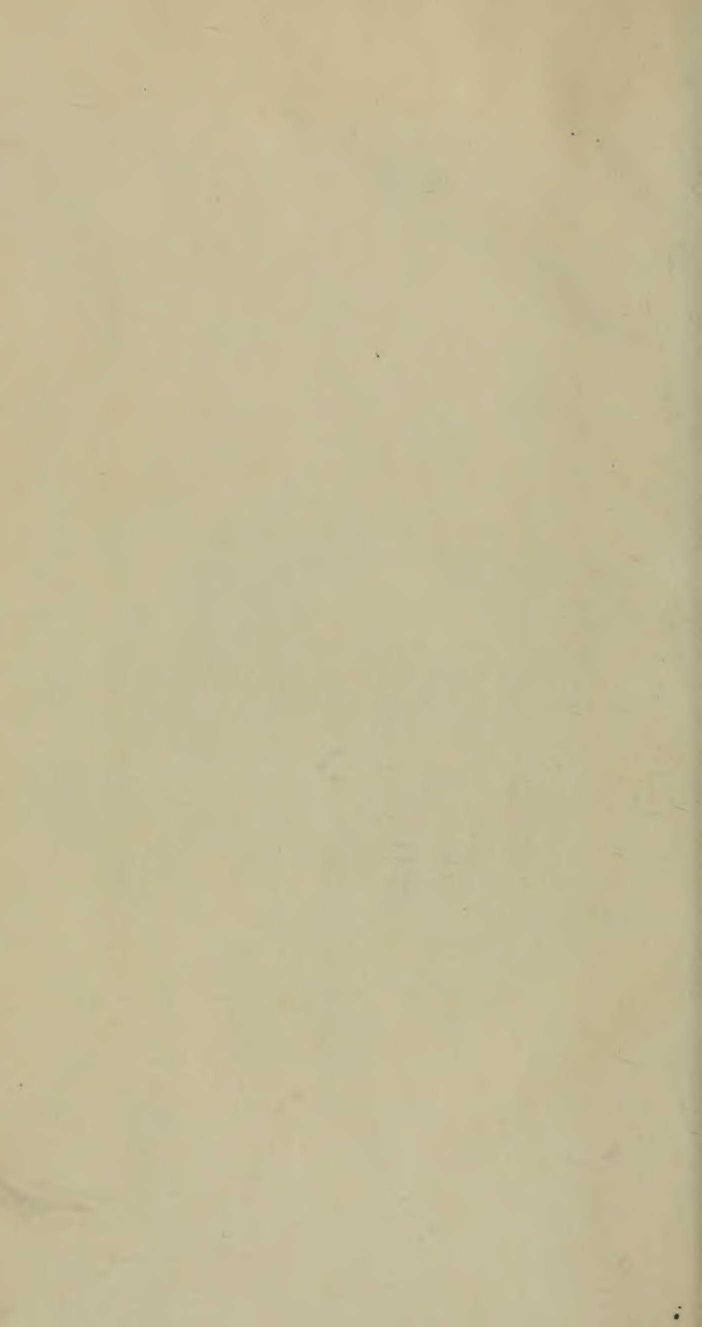










# ARCHIV
FÜR DIE
# PHYSIOLOGIE



VON
D. JOH. CHRIST. REIL,
PROFESSOR IN HALLE.




ZWEITER BAND.

MIT NEUN KUPFERTAFELN.

HALLE
IN DER CURTSCHEN BUCHHANDLUNG
1797.

# Inhalt
## des zweyten Bandes.

### Erstes Heft.



### Zweytes Heft.

## Drittes Heft.

# Archiv für die Physiologie.

## zweyten Bandes Erstes Heft.

### Versuche mit dem thierischen Magnetismus, von dem Herrn Doctor *Pezold* in Dresden.

Ungeachtet ich eine Menge mit dem sogenannten Mesmerischen Magnetismus, sowohl in Frankreich als in andern Landen von verschiednen über allen Betrug erhabnen Männern angestellte Versuche gelesen hatte, so konnte ich mich doch nicht überreden, dass nicht in den meisten eine Täuschung von Seiten des Magnetiseurs oder des Magnetisirten stattgefunden haben sollte, und dass, wenn ja bisweilen Wirkungen ohne diese bemerkt worden, solche nicht vielmehr durch die er-

hitzte Einbildungskraft in Verbindung mit dem ſanften, den Hautnerven während der Manipulation beygebrachten, und bis zum Gehirn fortgepflanzten Reiz hervorgebracht worden wären. Mit dieſen Zweifeln bat ich den Herrn Grafen Moritz von Brühl, der mit dieſer Behandlung hinlänglich bekannt war, einige Verſuche bey einer, mit arthritiſchen Schmerzen der rechten Hand behafteten, des Herrn D. Gersheims und meiner Behandlung anvertrauten Comteſſe R. von 14 Jahren anzuſtellen. Der Erfolg war glücklich, die Wirkung aber ſo ſonderbar und auffallend, daſs ich mich bey der erſten Gelegenheit ſelbſt Verſuche anzuſtellen entſchloſs. Dieſe ereignete ſich bald, und ich werde die Verſuche nach der Zeit, wie ich ſolche angeſtellt, kurz herſetzen, und einem jeden überlaſſen, was er davon glauben will. So viel weiſs ich, daſs ich nicht täuſche, und daſs ich, da dieſe Verſuche durchgängig entweder an vernünftigen, nichts weniger als abergläubiſchen und durch erhitzte Imagination geblendeten, oder an ganz einfältigen, den Magnetismus nicht einmal dem Namen nach kennenden Perſonen gemacht worden, eben ſo wenig getäuſcht worden bin.

## Erſter Verſuch

wurde am 24ſten May an Madem. Kotzleben, einem geſunden, ſtarken Frauenzimmer von etlichen 20 Jahren, in groſser Geſellſchaft beym Herrn Vice-Landrentmeiſter Grahl gemacht. Sie wurde ſehr müde, gleichſam betäubt, ſchlief aber nicht. Ich wiederholte den Verſuch den Tag darauf an der nämlichen Perſon bey dem Herrn Hofmahler Graf, muſste aber bald mit

der Manipulation aufhören, weil es ihr, wie sie sich ausdrückte, ohnmächtig und schlimm wurde.

### Zweiter Versuch

den 2ten Juny an Madem. Thielin, einem Frauenzimmer von 19 Jahren, bey dem Herrn Kaufmann Kleemann, in grosser, rauschender Gesellschaft. Nach Verlauf von ohngefähr 3 Minuten schlief sie fest, beantwortete die von mir an sie gerichteten Fragen richtig, und erwachte nach 17 Minuten von sich selbst. Ihr Gefühl war während des Schlafs Wohlbehaglichkeit. Nach dem Erwachen war sie munter und heiter.

### Dritter Versuch

den 6ten Juny an Madame Brauer in Gegenwart ihres Ehegatten und Fr. Lieut. Verlohren. Nach ungefähr 4 Minuten Manipulation schlief sie fest. Nach 10 oder 12 Minuten erwachte sie ohne eine Spur ihres unerträglichen Kopfschmerzens, womit sie vor der Operation geplagt war. Ihr Schlaf war ruhig, ob er gleich von einigen leichten Zuckungen in den Armen begleitet wurde. Sie beantwortete während desselben alle sowohl von mir, als andern Personen an sie gerichtete Fragen.

### Vierter Versuch

den 7ten Juny abermals bey dem Herrn Kaufmann Kleemann an Madem. Thielin in Gegenwart des Herrn D. Kiefts und Herrn Accoucheur Alberti. Nach 3 Minuten war sie im Schlafe. Während desselben fragte ich sie: Wie ist Ihnen? Wohl, ausserordentlich wohl. Werden Sie von selbst erwa-

chen, oder werde ich Sie wecken müſſen? Ich werde von ſelbſt erwachen. Wie lange werden Sie noch ſchlafen? Eine halbe Stunde. — Mit der Minute ſchloſs ſie die Augen auf. Nach dem Erwachen magnetiſirte ich in einem andern Zimmer zwey Gläſer aus einer Bouteille genommenen Waſſers; ſie beſtimmte richtig, welches das magnetiſirte war.

## Fünfter Verſuch

den 19ten Juny an der Kammerjungfer der Frau Gräfin Bethuiſi, in Gegenwart der Gräfin, ihres Gemahls und des Herrn D. Quas. Nach einigen Minuten war ſie im Schlafe. Bey einer an ſie gethanen Frage erwachte ſie. Ich brachte ſie aufs neue zum Schlaf, aus welchem ſie aber wie erſteres Mal erwachte, nachdem ich einige Fragen an ſie gethan hatte.

## Sechster Verſuch

den 20ſten Jun. an dem Stubenmädchen der Fr. Hofmahlerin Graf, in Gegenwart der Fr. Hofmahlerin und noch einiger Perſonen. Nach einigen Minuten ſchlief ſie ein, ſchwitzte während des Schlafs ſtark im Geſichte, beantwortete aber keine Frage, die ich an ſie that. Nach dem Erwachen war es ihr leicht und wohl.

## Siebenter Verſuch

den 22ſten Juny an Madam Teuchert, einem geſitteten, geſunden und muntern Frauenzimmer von ungefähr 20 Jahren in Gegenwart des Herrn Legationsraths v. Praſſe und deſſen Gattin. Sie kam bald in Schlaf, worin ſie faſt eine halbe Stunde blieb, und

während dieſer Zeit alle Fragen, die ich an ſie that, beantwortete, auf keine aber, die vom Herrn Legationsrath oder deſſen Gattin an ſie gerichtet wurden, eine Antwort gab. Sie beſtimmte die Zeit, wie lange ſie ſchlafen werde, richtig. Sowohl während des Schlafs als nach demſelben war es ihr ungemein leicht und wohl.

### Achter Verſuch

den 25ſten Jun. an der Ausgeberin des Herrn Commandeurs von Berlepſch, in Gegenwart dieſes Herrn, des Kammerherrn von Neſſelrod, des Grafen Unruh und Secret. Fiſcher. Nach 4 Minuten war ſie im Schlafe, bekam leichte Zuckungen, beantwortete keine Frage, und mufste durch Gegenſtriche erweckt werden. Der Magenkrampf, weswegen ich die Manipulation angeſtellt hatte, war nach dem Erwachen völlig verſchwunden.

### Neunter Verſuch

den 1ten Jul. an der Frau Geh. Räthin, Gräfin von Hagen, einer ſchwächlichen Dame von etlichen 30 Jahren. Sie ſchlief in der erſten Minute, erwachte aber bald wieder, und ich ſetzte, da ſie eben im Begriff war, eine Spatzierfahrt zu machen, die Manipulation nicht weiter fort.

Den 2ten an eben derſelben in Gegenwart ihres Gemahls und Herrn D. Gersheims. Sie ſchlief nach etlichen Minuten, bekam leichte Zuckungen, und erwachte mit einem ſchluchzenden Weinen.

Den 3ten an eben derſelben. Ihr Schlaf war unruhig und von leichten Zuckungen begleitet. Sie er-

wachte nach 10 Minuten mit einem Gefühl von Leichtigkeit.

## Zehnter Verſuch

den 3ten an obgedachter Madem. Thielin, die nach einigen Minuten in einen ruhigen Schlaf fiel, und nach einer Viertelſtunde unter einem Gefühl von ungemeiner Leichtigkeit und Munterkeit erwachte. Bey dieſem Verſuch war unſer Herr Kleemann und deſſen Ehegenoſſin, ein Fabrikant aus Leipzig, Namens Biſchof, mit ſeiner Ehegattin, einer ſtarken robuſten Perſon von 43 Jahren zugegen. Da letztere die ganze Geſchichte mehr für Spaſs anſehen, und vielleicht gar für abgeredet halten mochte: ſo ſchlug ich ihr vor, es an ſich ſelbſt verſuchen zu laſſen, wozu ſie ſich, als ganz geſichert vor einer Wirkung, ſogleich bereit finden lieſs.

## Eilfter Verſuch

Nach einigen Minuten entſchlief ſie unter ſtarkem Lachen; da ich dieſes für Grimaſſe hielte: ſo fragte ich ſie: Warum lachen Sie Madame? Mir iſt wohl, ſehr wohl. Schlafen oder wachen Sie? Ich weiſs nicht wie mir iſt, doch iſt mir wohl. Werden Sie von ſelbſt erwachen, oder werde ich Sie wecken müſſen? das weiſs ich nicht. Was empfinden Sie jetzt? (indem ſie einige Zuckungen bekam) mir iſt wohl. — Nach einer halben Stunde erwachte ſie leicht und munter und vor Erſtaunen wie verſteinert.

## Zwölfter Verfuch

den 17ten Jul. Ich fpeifte bey Herrn Kleemann in Gefellfchaft von 8 bis 9 Perfonen. Deffen Nichte, Madem. Thielin, die mir zur Seite fafs, klagte über einen empfindlichen Schmerz in der Gegend des linken Ovarii. Da ich ihre zärtliche Empfindung fchon aus obgedachten Verfuchen kannte: fo war ich begierig, zu wiffen, ob nicht blofse Berührung ohne irgend eine andere Manipulation eine Wirkung bey ihr hervorbringen würde; ich ergriff daher mit vollkommener Intenfität ihre beiden Daumen, wodurch fie nach ungefähr drey Minuten in Schlaf fiel, und während deffelben alle von mir an fie gerichtete Fragen beantwortete. Als ihre Frau Mutter einige Fragen an fie that, bekam fie, ohne folche zu beantworten, leichte Zuckungen. Als ich fie fragte, wie lange fie fchlafen werde, war die Antwort: eine Viertelftunde. Nach ungefähr 10 Minuten erwachte fie durch das Herauffpringen eines Hundes mit einer konvulfifchen Erfchütterung. Ihr Schmerz war nach dem Kalmiren verfchwunden, kam aber leider nach einer halben Stunde wieder.

## Dreyzehnter Verfuch

den 10ten und 11ten Aug. an dem Stubenmädchen der Frau Hofmahlerin Graf in Gegenwart des General-Stabschirurgus Wilden und Chirurgus Krüger. Der Erfolg war wie im 6ten Verfuche, nur mit dem Unterfchiede, dafs ihre Augen ftark thränten, und fie während des Schlafs die an fie gerichteten Fragen beantwortete.

### Vierzehnter Verfuch

den 13ten Aug. an der Frau Bettmeifter Menfcherin, einer im 46ften Jahre ftehenden und den Krämpfen fehr unterworfenen Perfon. Sie fchlief in etlichen Minuten, empfand während des Schlafs ein unbefchreibliches Wonnegefühl, und antwortete auf alle an fie gerichtete Fragen. Ich wiederholte einige Tage den Verfuch an eben der Perfon mit dem nämlichen Erfolge, und nachher

### Funfzehnter Verfuch

an ihrer 14jährigen, noch nicht menftruirten Tochter, die fehr bald in Schlaf kam, und, wie ihre Mutter, nicht ausdrücken konnte, wie wohl ihr während des Schlafs gewefen war. Nach dem Erwachen waren beide wie neu gebohren.

### Sechszehnter Verfuch

den 29ften Aug. an der Frau D. M., einer fo vernünftigen als rechtfchaffenen, im 42 Jahre ftehenden, feit geraumer Zeit durch heftige Hämorrhagien äufserft gefchwächten, wider den Magnetismus aufserordentlich eingenommenen Perfon, in Gegenwart ihres Ehegatten. Sie fchlief in der erften Minute, hörte weder das Geräufch der vorüber lärmenden Trommel, noch die im Zimmer herumfpringenden Hunde, beantwortete aber mit der leifeften Stimme die von mir an fie gerichteten Fragen richtig. Da fie fich nach den Erwachen geftärkt fühlte: fo wurde befchloffen, die Verfuche fortzufetzen, welche denn auch den 30ften und 31ften Aug. und 1ten Sept. mit dem nämlichen Erfolge wiederholt wurden. Der Schlaf erfolgte jeder-

zeit in der ersten Minute. Ihr Gefühl war während desselben eine unbeschreibliche Wohlbehaglichkeit. Sie schwitzte gelinde während des Schlafs, und wurde gemeiniglich roth im Gesichte, ohne dass sich jedoch der Pulsschlag dabey verändert hätte. Auf die zu verschiednen Malen an sie gethanen Fragen, ob sie glaube, dass ihr diese Behandlung wieder zu ihrer Gesundheit verhelfen und ihrem äusserst geschwächten Körper neue Kräfte geben könne, war die Antwort jedesmal: Ja. Sie befand sich seit der ersten Manipulation weit munterer, leichter und heiterer, als sie sich lange vorher nicht befunden hatte. Am ersten Sept. magnetisirte ich in einem andern Zimmer von zwey Gläsern Wasser das eine, das andre nicht. Sie unterschied richtig, welches das mangnetisirte war, indem sie sagte, dass solches wie ein fades eisenhaltiges Mineralwasser schmecke; ich konnte bey dem Kosten keinen Unterschied bemerken. Am 2ten Sept. klagte sie vor der Manipulation über Schmerz auf der Brust und Erscheinung der Menstruation, die sie doch erst vor 8 Tagen gehabt hatte. Da ihre ganze Krankheit von zu vielem Abgang des Bluts herrührte: so war ich bedenklich, ob ich die Operation eines neu zu befürchtenden Blutsturzes wegen wagen sollte oder nicht; endlich entschloss ich mich zum Versuch, war aber nicht im Stande, sie in Schlaf zu bringen, ob sich gleich ihr Brustschmerz in kurzem gänzlich verlohr. Den 3ten Sept. war von der Menstruation nichts mehr zu spüren. Sie entschlief in der ersten Minute, und ihr Schlaf dauerte unter dem angenehmsten Wonnegefühl 3 Stunden. Ihr im Zimmer befindliches Stubenmäd-

chen fragte ſie einigemal wie ihr ſey, bekam aber keine Antwort; als ich darauf die Hand dieſes Mädchens mit der meinigan hielt, und ſie wieder fragte, erfolgte ſogleich die Antwort: ſehr wohl. Der nämliche Verſuch wurde wiederholt, nur mit dem Unterſchiede, daſs ſich dieſe Perſon dadurch mit mir in Rapport ſetzte, daſs ſie ihre Hand auf meine Schulter legte; der Erfolg war wie das erſtemal. An eben dieſem Tage machte ich den

Siebenzehnten Verſuch

an meiner Schwägerin, einer ſtarken, geſunden Perſon von 22 Jahren. Sie ſchlief in der erſten Minute ſehr feſt. Ich fragte ſie: Wie iſt Ihnen? Sehr wohl. Wünſchten Sie oft in dieſem Zuſtande zu ſeyn? O ja, immer. Werden Sie lange ſchlafen? Ich glaube es. Werden Sio von ſelbſt erwachen, oder werde ich Sie wecken müſſen? Sie müſſen mich wecken. Nach einer Viertelſtunde weckte ich ſie. Dieſe Perſon hatte nie etwas vom Magnetiſiren gehört, konnte ſich alſo nicht ausreden, daſs ich ſie behext hätte.

Den 4ten u. 5ten Sept. wiederholte ich die Verſuche mit der Frau D. M. Ihr Schlaf kam ohne irgend eine Manipulation blos bey Berührung der Daumen in der erſten Minute, und dauerte bey der angenehmſten Ruhe über eine halbe Stunde. Bey langſamer Entfernung dieſer oder jener von meinen Händen, folgte ihre Hand der meinigen, wobey eine unzufriedene Miene ein unangenehmes Gefühl anzudeuten ſchien, welches ſie auch nach der Frage, ob ihr das Wegziehn meiner Hände dergleichen verurſache, bejahete.

Sie beantwortete keine von ihrem Gatten an ſie gerichtete Frage, als nachdem ſich derſelbe durch Anrühren meines Körpers mit mir in Rapport geſetzt hatte. Ihr Befinden ſowol als ihr Anſehn und Munterkeit ſind jetzt merklich beſſer, als ſie vor der erſten Manipulation waren.

Den 7ten u. 8ten wurden die Verſuche mit Wegziehn der Hände und Fragen fremder Perſonen wiederholt, und der Erfolg war wie die vorigen Tage. Am 8ten magnetiſirte ich ſogleich nach dem Erwachen der Frau D. in Gegenwart des Herrn Hofraths und Leibarztes Pohl

### Achtzehnter Verſuch

die Frau Kaufmann Rentſch, eine geſunde, muntere, fette Perſon von etlichen 40 Jahren. Sie ſchlief in der dritten Minute ſehr feſt, bekam leichte Zuckungen ſowohl im Geſicht als in den Armen, ſagte aber doch, daſs es ihr ſehr wohl ſey, daſs ſie lange ſchlafen werde, und auf die Frage, ob ich ſie werde wecken müſſen? das kann ich ſelber, welches doch nicht der Fall war, indem ich ſie nach ungefähr 20 Minuten Schlaf wegen zunehmender Zuckungen weckte. Sie taumelte, als ſie aufſtehen wollte, einer Betrunkenen gleich, ohne ſich halten zu können, einigemal wieder auf den Stuhl zurück, weswegen ich ſie nochmals kalmirte, worauf ſie munter und heiter mit den Worten aufſprang: Da bin ich auch wieder!

### Neunzehnter Verſuch

an dem nämlichen Tage an der Frau Hoffactorin Lehmann, die an den heftigſten Kopfſchmerzen darnieder lag. Sie fiel nach ein Paar Minuten in Schlaf,

ſagte während deſſelben, daſs ihr beſſer ſey, und erwachte nach ungefähr 10 bis 12 Minuten ſo wohl, daſs ſie ſogleich ſich anziehen und in den Garten gehen konnte.

Den 9ten an Fr. D. M. Sie entſchläft jetzt, ſobald ich ihre Daumen berühre. Sie lächelte heut oft, und als ich ſie fragte, warum ſie dieſes thue? ob ſie träume? war die Antwort: Ja. Was ſehen Sie denn in dieſem Traume, das Sie ſo heiter und froh macht? Daſs weiſs ich nicht, aber mir iſt unendlich leicht und wohl. Sehen Sie mich? Ja, Sie ſind allezeit vor mir. Eben dieſe Antworten erhielt ich die andern Tage. Nach dem Erwachen keine Erinnerung eines Traums, ſondern blos ein nicht zu beſchreibendes Wonnegefühl während des Schlafs. Ihr Befinden iſt gut; ihr Gemüth heiter.

Den 10ten an der nämlichen Perſon. Wie iſt Ihnen? auſserordentlich wohl. Werden Sie heute lange ſchlafen? O ja, ſehr lange. Glauben Sie noch, daſs Ihnen das Magnetiſiren Ihre Geſundheit völlig wieder herſtellen werde? Nein, das glaub ich nicht mehr. Warum zweifeln Sie? Weil meine Krankheit ſchon zu lange dauert, und zu tief eingewurzelt iſt. Was iſt die Urſache Ihrer Krankheit? Schwäche. Können Sie mir angeben, durch was für Mittel Ihre Geſundheit wieder hergeſtellt werden könne? Das müſſen Sie wiſſen, Sie ſind Arzt, ich weiſs nichts. Da aber Gott in wenigen Tagen ſo viel an Ihnen gethan hat, ſollte denn ſein Arm zu ſchwach ſeyn, das gute Werk zu vollenden, das er an Ihnen angefangen

hat? Nein, das nicht, aber es giebt doch hunderterley Dinge im menſchlichen Leben, die einen ſchwachen Körper um ſo mehr afficiren, je ſchwächer er iſt, und dadurch der Krankheit immer wieder neue Nahrung geben; indeſs bin ich zufrieden, daſs ich mich ſoulagirt fühle; Gott belohne Ihnen Ihre Mühe, ich kann es nicht. Es iſt Ihnen wol beſchwerlich, wenn ich Sie ſo viel frage? Nein, nicht Ihre, aber die Fragen anderer Perſonen ſind mir läſtig und unangenehm. Würden Sie wol während Ihres Schlafs mit mir im Zimmer herumgehen können? O ja, wenn Sie es wollen. Nein, das muſs auf Sie ankommen, und ob Sie ſich ſtark genug dazu fühlen? So viel Kräfte hab ich wol; es kömmt aber nicht auf mich, ſondern auf Sie an. Wie meynen Sie denn das? Weil ich in dem Zuſtande, worin ich jetzt bin, keinen Willen habe, ſondern thun muſs, was Sie wollen. — Nachdem ich ſie geweckt hatte, fragte ich ſie, was ſie eigentlich damit verſtanden habe, daſs ſie keinen eignen Willen habe, ſondern alles, was ich wollte, thun müſſe? Sie erinnerte ſich aber weder meiner Fragen, noch der darauf gegebnen Antworten, weswegen ich ſie des Tages darauf (am 11ten), nachdem ich ſie in Schlaf gebracht hatte, fragte: Erinnern Sie ſich jetzt deſſen, was Sie geſtern in Ihrem Schlafe mit mir geredet haben? O ja, ſehr wohl. Sie ſagten mir geſtern, daſs Sie thun müſsten, was ich verlangte; ſagten Sie das aus Complaiſance, weil Sie glauben, daſs ich mir Mühe mit Ihnen gebe, und Sie es

also mehr aus Gefälligkeit als aus Nothwendigkeit thun? Nichts weniger, sondern ich fühle mich gedrungen, zu thun, was Sie wollen. Da könnte ich aber wol, Gott weiss, was wollen? Sie können und werden nichts verlangen, als was mir gut ist; und wenn Sie es könnten: so würde es entweder nicht auf mich wirken, oder widrige Wirkungen hervorbringen. — Ich hielt hierauf meinen Mund auf ihren Magen, und that etliche Fragen so leise, dass es ganz unmöglich war, diese Fragen durchs Gehörorgan zu vernehmen; demungeachtet beantwortete sie solche richtig. Ich fragte daher: Hören Sie denn diese Fragen, oder wie vernehmen Sie dieselben? Das weiss ich nicht, ich weiss aber alles, was Sie mit mir reden, so wie ich auch jede Ihrer Mienen und Handlungen sehe, ob meine Augen gleich so fest verschlossen sind, dass ich solche auch nach dem Erwachen doch nie ohne Ihre Beyhülfe öffnen kann.

Den 12. 13. 14. und 15ten wurden die Versuche fortgesetzt; ich that, um sie weniger zu beunruhigen, nur wenige Fragen an sie, die sie alle richtig beantwortete. Vom 15 bis zum 20sten wurden die Manipulationen wegen eingetretner Regeln ausgesetzt. Diese waren diesmal mäsig, und ohne eine der sonst begleitenden Krämpfe und Beschwerden vorübergegangen. Ihr Befinden war nach denselben wohl, ihr Körper stärker, ihr Gemüth heiter. Vom 21. bis 25sten wurden die Manipulationen mit gleichem Erfolge fortgesetzt, mit diesem Tage aber beschlossen, weil sie entweder glaubte, dass sie derselben bey ihrem gegen-

wärtigen Befinden entbehren könne, oder daſs ſolche, wenn ſie auch noch länger fortgeſetzt würden, doch nichts mehr leiſten könnten, als ſie bereits geleiſtet hätten. Ich lieſs mir dieſes um ſo eher gefallen, je mehr mir ihre alltäglich zunehmende Lebhaftigkeit verdächtig wurde, und ich von ihrer zu ſehr erhöheten Reizbarkeit und auſserordentlichen Munterkeit eben ſo üble Folgen befürchtete, als ich von der vor den Manipulationen vorhandenen Niedergeſchlagenheit und Traurigkeit befürchtet hatte. Eſt modus in rebus etc., den jeder Magnetiſeur bedenken ſollte, wenn er nicht, wie ſchon aus verſchiedenen Beyſpielen bekannt iſt, indem er eine Krankheit kurirt, eine neue oft gefährlichere hervorbringen will.

### Zwanzigſter Verſuch.

Den 26ſten magnetiſirte ich die Frau D. Schreyer, eine geſunde, blühende, ſtarke Perſon von 29 Jahren, in Gegenwart ihres Ehegatten. Sie ſchlief nach drey Minuten Manipulation ſanft und feſte. Sie beantwortete alle Fragen, die ich an ſie that, richtig, die Fragen ihres Mannes hingegen gar nicht, auſser wenn er ſich durch Anrühren meines Körpers mit mir in Rapport geſetzt hatte. Auf die mit meinem auf ihren Magen gelegten Munde mit der leiſeſten, unmöglich hörbaren Stimme gethane Frage, ob ſie noch lange ſchlafen werde? war die Antwort: ja doch, fragen Sie doch nicht immer. Sie erwachte nach ungefähr einer halben Stunde. Ihr Gefühl war ſowohl während als nach dem Schlafe Wohlbehaglichkeit und Leichtigkeit. Die Wirkung bey dieſem Verſuche war mir um ſo angenehmer, je mehr beide Perſonen, ungeachtet

ſie bey verſchiedenen Verſuchen gegenwärtig gewe-
ſen waren, die Richtigkeit und Zuverläſſigkeit der
ſich dabey äuſsernden Phänomene bezweifelt hatten.

Ein und zwanzigſter Verſuch
den 21ſten Nov. an der Frau Hofconducteurin von
Boehme, einer durch häufige Haemorrhagias uteri
auſserordentlich entkräfteten Perſon von 42 Jahren.
Sie bekam nach ungefähr 1 ½ Minuten Manipulation ein
konvulſiviſches Zittern durch den ganzen Körper, das
mit Verdrehung der Augen, erſtickender Angſt und
heftigen Zuckungen faſt aller Muskeln des Körpers be-
gleitet und durch die kleinſte Berührung vermehrt wur-
de. Ich verſuchte ſie in der Entfernung zu kalmiren;
aber ſelbſt die leiſeſte Luft, die ſie berührte, vermehrte
das Zittern und die Convulſionen. Ich kann nicht leug-
nen, daſs mich dieſer unerwartete Auftritt etwas betrof-
fen machte, weil ich durch die Heftigkeit der Zuckun-
gen die Zerreiſsung irgend eines Blutgefäſses befürch-
tete. Nach einer Viertelſtunde kam ſie zu ſich, und klag-
te über etwas Mattigkeit, glaubte aber doch, daſs der
Schmerz, den ſie in der Gegend des rechten Ovarii und
im Kreuze geſpürt hatte, etwas geringer ſey; wes-
wegen ſie mich bat, dieſe Operation öfter an ihr zu
verrichten. Da mich dieſer Auftritt aber ſchüchtern
gemacht hatte: ſo entſchuldigte ich mich mit Mangel
der Zeit, ſagte aber doch, um ihr nicht gänzlich die
Hoffnung zu benehmen, die ſie auf die gute Wirkung
dieſer Operation ſetzte, daſs es einerley ſey, ob ich
oder eine andere Perſon ſolche verrichte, und daſs ihr
Ehegatte bisweilen die eine flache Hand auf den Unter-

leib

leib legen, mit den Fingerſpitzen der andern Hand aber ganz gelinde oder gar in einer kleinen Entfernung das Rückgrath herunter fahren ſolle. Als ich ihm, neben ihr ſtehend, dieſes Manoeuvre zeigte, und ein einzigesmal den Rucken herunter fuhr, ſank ſie zur Erde, und die vorige Scene erneuerte ſich, hielt auch beinahe eben ſo lange an. Ich widerrieth ihr wegen zu beſorgenden Schadens dieſe Curart, bis ſich ihre Kräfte wieder etwas geſammelt haben wurden. Eben ſo alterirt wurde ich, als ich einige Tage zuvor die Frau eines Bedienten vom engliſchen Geſandten magnetiſirte, die an den ſchrecklichſten Kopffchmerzen darnieder lag, und nach einer Minute Manipulation mit einem heftigen Schrey in Zuckungen und einen vollkommen-apoplectiſchen Zuſtand verſiel, in welchem ſie von 8 Uhr des Morgens bis gegen 5 Uhr des Abends blieb, alsdann aber wieder von ſelbſt erwachte, und durch Anwendung dienlicher Mittel völlig wieder hergeſtellt wurde. Bey dieſer Manipulation war auſser ihrem Manne und Mutter der Herr Rathschirurgus Elſt, der mich zu der Kranken geholt hatte, gegenwärtig.

Zwey und zwanzigſter Verſuch

den 12ten Jan. 1791 an dem Kindermädchen des engliſchen Geſandten, Lord Eden, einer geſunden, ſtarken Perſon von etwa 20 Jahren, in Gegenwart des Grafen und der Gräfin, des Herrn Canzlers v. Burgsdorf und deſſen Frau Gemahlin, des Ceremonienmeiſters Herrn v. Juſt, und Herrn Legationsſekretairs Gray. Sie ſchlief in ein Paar Minuten, antwortete auf meine Fragen; auf die des Herrn Kanzlers aber nicht eher,

als bis er sich durch Berührung meines Körpers mit mir in Rapport gesetzt hatte. Ich weckte sie mit Gegenstrichen. Auch dieser Versuch war mir um so erfreulicher, je mehr alle diese Personen vorher die Wirkungen des Magnetisirens bezweifelt hatten, und je weniger sich eine Täuschung denken liess, da ich nicht wusste, was für ein Subject mir der Graf zur Manipulation bringen würde.

Einige andere Versuche, die ich öfters, die Neugierde dieser oder jener Person zu befriedigen, in Gesellschaft mit dem nämlichen Erfolge angestellt habe, erwähne ich nicht, da es ausserdem überflüssig ist, durch die Menge der Versuche das beweisen zu wollen, wozu ein einziger Versuch, wobey kein Betrug vorgeht und vorgehen kann, hinreichend ist.

---

## Ueber den Zweck der Eustachischen Röhre, von Herrn D. *Joh. Köllner*, der philosophischen Facultät zu Jena Adjunctus.

---

Gewöhnlich behauptet man noch jetzt in der Physiologie, dass das Hören durch die Tuba Eustachiana befördert werde. Dieses soll vorzüglich der Fall bey schwerhörenden Personen seyn. Ich meines Theils aber bin überzeugt, dass die Tuba Eustachiana ihrer Einrichtung und Natur nach nicht nur nicht geschickt

ſey, das Hören zu befördern, (indem noch andere Umſtände, als Bedingungen des Hörens, dagegen ſind,) ſondern daſs ſie auch zu andern Zwecken ihrer Natur und Einrichtung zufolge beſtimmt ſey.

Um die Empfindung des Hörens zu Stande zu bringen, welche vom Schalle, als der in den Gehörorganen zunächſt Reiz erregenden Urſache verſchieden iſt, wird erfordert, daſs alle diejenigen phyſiſchen Bedingungen ſtattfinden, unter welchen überhaupt der Schall fortgepflanzt, und den Gehörorganen näher gebracht werden kann. Dieſe ſind nach den Behauptungen der Phyſik über dieſen Gegenſtand 1) das Vorhandenſeyn elaſtiſcher Körper, an welche die in Bewegung geſetzte elaſtiſche Luft anſchlägt, und jenen ſelbſt dieſe Bewegung mittheilt. Dieſe Bedingungen finden aber bey der gewöhnlichen Vorſtellungsart, wie durch die Euſtachiſche Röhre der Schall fortgepflanzt werden ſoll, nicht ſtatt; indem nämlich die Schallſtrahlen durch den Mund hin auf die Euſtachiſche Röhre wirken ſollen. Es iſt aber bekannt, daſs die Euſtachiſche Röhre an dem Ende, mit welchem ſie ſich in den Mund endiget, nicht von der Beſchaffenheit iſt, daſs ſie die elaſtiſchen Schwingungen der Luft aufnehmen und fortpflanzen könnte, indem dieſes Ende aus Faſern und Häuten beſteht, welche nicht Elaſticität genug beſitzen, um eine ſolche Bewegung fortzupflanzen.

2) Iſt dieſe Euſtachiſche Röhre mit einem Kläppchen (Valvula Tubae Euſtachianae) verſehen, welches ſich nach dem Innern des Mundes zu öffnet. Dieſes würde aber durch die eindringenden Schallſtrahlen

angedrückt, und das Eindringen der Schallſtrahlen in die Röhre ſelbſt dadurch verhindert werden.

3) Iſt die Elaſticität der durch den Mund eindringenden Schallſtrahlen ſchon ſehr vermindert, und dieſe könnten alsdann einen weit ſchwächern Eindruck verurſachen, da er doch bey dem ohnehin ſchon minder elaſtiſchen innern Theil der Röhre ſtärker ſeyn ſollte, als nöthig wäre, um dieſe elaſtiſchen Schwingungen der Luft fortzupflanzen. Die Urſachen der Verminderung der elaſtiſchen Schwingungen ſind folgende:

a) In jeder Feuchtigkeit wird die Elaſticität vermindert, wenn ſie gleich nicht ganz aufhört. Im Munde aber befindet ſich Feuchtigkeit.

b) Erzeugt ſich bey der Exſpiration Kohlenſtoffſäure, indem wir Kohlenſtoff ausathmen, und mit den elaſtiſchatmoſphäriſchen Schwingungen der Luft Sauerſtoff eindringt. Kohlenſtoffſäure aber vermindert nach den Erfahrungen des Herrn D. Perolle den Schall *).

Dieſes ſind die phyſiſchen und organiſchen Bedingungen, welche dem Fortpflanzen der Schallſtrahlen durch die Euſtachiſche Röhre, hin in die Trommelhöhle, entgegenſtehen. Man wird mir aber nun einwenden und ſagen, daſs ſchwerhörende Menſchen gewöhnlich den Mund aufſperren, und dann, wenn man ihnen gegen den Mund rede, beſſer hören. Dieſe Erſcheinung iſt richtig, und gegen das Factum iſt nichts einzuwenden, wohl aber gegen die Gründe, aus wel-

*) S. Joh. H. Voigts Magazin für das Neueſte aus der Phyſik u. ſ. w. 6ſten Bd. 1ſtes St. S. 166.

chen man ſich dieſes erklärte. Daſs die Euſtachiſche Röhre nicht dazu tauglich ſey, habe ich ſchon, wie ich glaube, dargethan. Woher ſoll aber nun dieſes Phänomen erklärt werden? Wäre man genau in der Beobachtung geweſen: ſo würde man es leicht gefunden haben. Ich behaupte, daſs das Hören bey ſolchen Menſchen blos durch das Fortpflanzen der elaſtiſchen Luftſchwingungen in die Gehörnerven vorzüglich vermittelſt der Zähne geſchieht. Bey den Zähnen finden nicht nur die phyſiſchen Bedingungen der Fortpflanzung der Schallſtrahlen ſtatt, ſondern auch die Hinderniſſe, welche bey der Tuba Euſtachiana als Leiter der Schallſtrahlen ſtattfanden, fallen hier weg. Nun anaſtomoſirt der Nervus durus aus dem 7ten Paar als dem Gehörnerven mit dem Subcutaneo Malae aus dem 5ten Paar, welcher in die Maxille geht; und die Bewegungen und Veränderungen, die durch das Einwirken der Schallſtrahlen auf die Zähne hervorgebracht werden, können leicht in das Gehörorgan gebracht werden *). — Zugleich habe ich noch einige Beobachtungen angeſtellt, welche mich von dem Fortpflanzen des Schalls durch die Zähne noch mehr überzeugten.

*) Eben dieſes hat ſchon Herr D. Perolle (ſiehe Lichtenbergs Magazin für das Neuſte aus der Phyſik, 2ten Bd. 3tes St. S. 47 ) beobachtet. Nur hat er nicht die phyſiſchen und organiſchen Bedingungen einzeln auseinander geſetzt. Auch er beobachtete, daſs das Hören durch die Zähne vorzüglich befördert werde. Daſs aber die übrigen hervorſtehenden Geſichtsknochen auch das Hören erleichtern und befördern, iſt blos aus dem Anaſtomoſiren des Nervi duri mit dem Subcut. Mal. abzuleiten; denn dieſes iſt auch die Bedingung bey dem Fortpflanzen des Schalls vermittelſt der Zähne. Herr D. Perolle glaubt nun, der Zweck

Ein ſchwerhörender Mann lieſs ſich auch gegen den Mund zu reden, und er hörte nicht deutlicher. Das Schwerhören nahm zu, und das gewöhnliche Sprechen gegen den Mund, wenn er den Mund blos aufſperrte, vermochte nichts mehr. Er verſuchte mancherley Mittel, um das Hören zu befördern; aber nichts half, bis er endlich durch Zufall bemerkte, daſs er bey aufeinandergeſetzten Zähnen und zurückgezogenen Ober- und Unterlippen, ſo, daſs die Zähne boſs waren, beſſer hörte, wenn man gegen die Zähne ſprach. Das Uebel nahm aber noch mehr zu, ſo daſs auch dieſes Mittel die Gehörempfindung nicht mehr hervorbringen konnte. Man ſann nun auf Mittel, die elaſtiſchen Luftſchwingungen und das Einwirken derſelben auf die Zähne zu verſtärken. Hiezu wurde folgendes Mittel angewandt: Ein Inſtrument, faſt wie eine Violine, wurde mit einer Octave Saiten überzogen, und von c bis wieder zu c nebſt allen halben Tönen geſtimmt. Sie ruhten auf einem metallnen Stege. Auf dieſen wurde ein ſehr elaſtiſch metallnes Stäbchen geſetzt und an die Zähne gebracht. Nun ſprach man auf das Inſtrument, und der Mann hörte alles, ſobald

der Euſtachiſchen Röhre ſey, daſs ſie den Gehörorganen eine feuchte Luft zuführen ſoll. Allein feuchte Luft und vorzüglich Kohlenſtoffſäure im Munde, welche dichter iſt, hindert die Fortpflanzung des Schalles (man ſehe das vorige Cit. aus Voigts Magazin). Daher würde dieſer Zweck das Gehörorgan mehr in ſeinen Verrichtungen hindern als befördern. Auſserdem leitet uns die Einrichtung der Euſtachiſchen Röhre ſehr natürlich auf den von mir angegebenen Zweck, welchen das dabey beobachtete Phänomen noch mehr beſtätigt.

er den Stab an die Zähne brachte; er hörte aber nicht, wenn er den Stab in den Mund ſteckte, ohne die Zähne zu berühren. Dieſes diente mir zum ſprechendſten Beweis: daſs das Hören durch das Fortpflanzen der Schallſtrahlen vermittelſt der Zähne, nicht aber durch die Tuba Euſtachiana befördert werde. Gleiche Verſuche kann man mit in den Mund gehaltenen Uhren, und in elaſtiſche Schwingung gebrachten Gabeln anſtellen. Hören wird man die Schälle, wenn ſie die Zähne berühren, und nicht hören, wenn ſie blos in den Mund gehalten werden.

Dieſes möchte genug ſeyn, einiges gegen die bisherige Behauptung beygebracht und die Aufmerkſamkeit der Phyſiologen auf dieſen Punkt hingerichtet zu haben.

Wozu iſt aber die Euſtachiſche Röhre da, wenn ſie nicht zur Fortpflanzung der Schallſtrahlen in das Gehörorgan und zur Beförderung des Hörens dienen ſoll? Ich antworte: Sie dient zur Ausführung und Ableitung der überflüſsigen Schallſtrahlen, welche in unſere Gehörorgane gebracht werden. Zu dieſem Zwecke qualificirt ſie ihre ganze Einrichtung und Natur. Denn ſie iſt am innern Ende, wo ſie ſich in die Trommelhöle endigt, knochenartig, in der Mitte knorpelartig, und am Ende, wo ſie ſich zur Seite der hintern Naſenöffnung endigt, iſt ſie faſericht und häutig, wo ſie auch mit der Valvula Tubae Euſtachianae verſehen iſt, die ſich nach dem Munde zu öffnet. Der innere Theil derſelben in der Trommelhöhle iſt alſo geſchickt, ſeiner Natur nach die übermäſsigen elaſtiſchen Schwingungen, welche das Gehörorgan deſtruiren könnten, auf-

zunehmen und fortzupflanzen; der mittlere Theil vermindert die fortgeflanzten elastischen Schwingungen, und das faserichte und häutige Ende benimmt ihnen alle stark wirkende und Unannehmlichkeiten verursachende Kraft, worauf die Valvula Tubae Eustachianae sich öffnet, und die etwan in Bewegung gesetzte Luft in den Mund übergehen läfst.

Dieses, glaube ich, ist der Zweck der Einrichtung dieser Röhre. Nicht das Gehör unmittelbar durch Zuführen der Schallstrahlen zu befördern, sondern durch Abführen der übermäfsigen und zu heftig wirkenden zu erhalten. Ein Phänomen scheint mir noch diese Behauptung zu bestätigen. Wenn man genau sich beobachtet, wenn man einen solchen übermäfsigen, ungewöhnlichen Eindruck der Schallstrahlen bekömmt, z. B. von einem in der Nähe des Ohres losgebrannten Pistol u. s. w.: so wird man ein Kitzeln im Munde verspüren. Dieses wird wahrscheinlich durch die in den Mund, wiewohl nur zu stark, gebrachten Schallstrahlen verursacht, deren sich das Gehörorgan durch die Tuba Eustachiana nach den obigen Processen entledigt.

Dieses möchte hinreichend seyn zu meiner Absicht, welche ich bey diesem kurzen Auffatz intendirte.

## *Home* über die Muskelbewegung *).

Herr Hunter hat durch seine Untersuchungen über das Auge dargethan, dafs die Krystallfeuchtigkeit aus Schichten besteht, welche aus Fasern zusammengesetzt sind; aber über den Nutzen dieser Fasern hat er noch nichts Gewisses ausmachen können, wiewohl er sich durch verschiedene Versuche hierüber zu belehren bemüht war; doch hat er ohne Zweifel geglaubt, dafs es Muskelfasern sind, welche durch ihre wechselseitige Zusammenziehung und Erschlaffung das Auge auf verschiedene Entfernungen der Gegenstandes einzurichten dienen.

Um die Untersuchungen des Herrn Hunter über eine so wichtige Materie nicht unvollendet zu lassen, habe ich mich bemüht, in Gesellschaft meines Freundes, des Herrn Ramsden, der wegen seines Scharfsinns und seiner grofsen optischen Kenntnisse zu den hiezu erfoderlichen Versuchen vorzügliche Geschicklichkeit besitzt, die Arbeit fortzusetzen, und mir von dem Herrn Präsidenten die Erlaubnifs ausgebeten, die Resultate derselben hier öffentlich mittheilen zu dürfen.

Ich führe zuerst die Bemerkungen des Herrn Ramsden über den mannigfachen Nutzen der Krystallfeuchtigkeit an:

*) Philosophical Transactions of the royal society of London for the year 1795. Part. I. p. 1.

Die Kryſtallfeuchtigkeit, ſagt er, beſteht aus einer Maſſe von verſchiedenen Dichtigkeiten, indem ihre Theile an Dichtigkeit zunehmen, je mehr ſie ſich dem Mittelpunkte nähern, und ſtufenweiſe nach jeder Richtung hin abnehmen, ſo wie ſie ſich der gläſernen Feuchtigkeit auf der einen, und der wäſsrigten auf der andern Seite nähern, ſo daſs die brechende Kraft der Kryſtalllinſe mit der Kraft dieſer beiden naheliegenden Subſtanzen faſt übereinkömmt. Einige Naturkundige haben den Nutzen der Linſe darin geſucht, daſs ſie das Auge fähig mache, die Gegenſtände in verſchiednen Entfernungen zu ſehen; allein die Unbeweglichkeit des mittlern Theils derſelben, und der unbedeutende Unterſchied der Gröſse ihrer brechenden Kraft an der Oberfläche und der Kraft der gläſernen oder wäſsrigten Feuchtigkeit, machen ſie wol zu dieſem Endzweck untauglich; ihr vorzüglichſter Nutzen beſteht wahrſcheinlicherweiſe vielmehr in der Verbeſſerung (Ausgleichung) der Abweichungen, welche von der Kugelgeſtalt der Hornhaut, wo die ſtärkſte Brechung geſchieht, herrühren *), und ſie bringt dem

*) Nicht allein die Abweichung wegen der Kugelgeſtalt, ſondern auch die wegen der verſchiedenen Brechbarkeit der Strahlen wird in dem Auge gehoben. Ramsden erwähnt von der letztern nichts, weil er anzunehmen ſcheint, daſs ſie blos durch die Verſchiedenheit der drey brechenden Materien im Auge gehoben wird. Inzwiſchen könnte der Bau der Kryſtalllinſe durch die Verſchiedenheit der Schichten auch dazu beytragen. Wie aber dieſer Bau die Abweichung wegen der Geſtalt habe, iſt aus der Vergleichung mit einem achromatiſchen oder farbenfreyen Objectiv nicht wohl zu erſehen. Das Doppel-Objectiv beſteht aus einer biconvexen Linſe von Kronglas und einer biconcaven von

Auge hier die nämlichen Vortheile, welche wir bey den achromatischen Objectiven dadurch erhalten, daſs wir die Halbmeſſer der Krümmung verſchiedner Linſen auf eine gewiſſe (den Optikern bekannte) Art gegen einander in Verhältniſs bringen. In dem Auge iſt dieſe Ausgleichung vollkommen, welche bey den Objectivgläſern nur eine Annäherung genannt zu werden verdient, indem bey dieſen die entgegengeſetzten Abweichungen der Linſen nur für einen gegebenen Abſtand von dem Mittelpunkte vollkommen, für jeden andern hingegen unvollkommen gegen einander ausgeglichen werden können.

Ich ſetze die Vergleichung fort: Durch die achromatiſchen Gläſer muſs ein Gegenſtand viel dunkler erſcheinen, weil eine groſse Menge Licht durch die Zurückwerfung an den Oberflächen der verſchiedenen Linſen verlohren geht; (denn wir haben hier ſo viel primäre Zurückwerfungen als Oberflächen,) wiewohl wir froh wären, wenn wir dieſes zurückgeworfne Licht gänzlich wegſchaffen könnten. Ein Theil deſſelben

Flintglas; das dreyfache aus zwey biconvexen Linſen von Kronglas und einer biconcaven von Flintglaſe zwiſchen denſelben. Eher lieſse ſich das Verfahren der Optiker hier gebrauchen, da ſtatt eines Oculars mit zwey ſtark brechenden Flächen zwey oder drey Ocularglaſer mit weniger convexen Flachen genommen werden, um die geſammte Brechung auf vier oder mehr brechende Flächen zu vertheilen. Auf dieſe Art läſst ſich auch ein Objectiv aus zwey oder mehrern convexen Linſen zuſammenſetzen, wenn man blos eine Verminderung der Abweichung wegen der Kugelgeſtalt verlangte. — Im Auge haben die brechenden Flächen wahrſcheinlich keine ganz ſphäriſche Geſtalt, um die Abweichung deſto eher zu heben.

*Klügel.*

wird durch die innern Oberflächen der Linſe wiederum gegen das Auge zurückgeworfen, verwirrt das Bild, welches in dem Brennpunkte des Objectivs erſcheint, benimmt ihm von ſeiner Helligkeit und Deutlichkeit, und bringt den milchigten Schein hervor, über welchen wir uns ſo oft beklagen, wenn wir helle Gegenſtände durch dieſe Art von Fernröhren anſehen.

In dem Auge hingegen dienen die nämlichen Mittel, durch welche der eben genannte Fehler der Objective vermieden wird, zugleich zur Verbeſſerung der aus der kugelförmigen Geſtalt entſtehenden Abweichungen, indem die Dichtigkeit der Kryſtalllinſe von dem Mittelpunkt nach der Oberfläche hin regelmäſsig abnimmt. Die Kryſtalllinſe beſteht nämlich offenbar aus Schichten von verſchiednen Dichtigkeiten; nun giebt aber die Verbindung verſchiedner Medien von beynahe gleicher brechenden Kraſt eine merkliche brechende Kraft ohne Zurückwerfung; iſt alſo der Unterſchied zwiſchen den aneinander ſtoſsenden Medien im Auge, oder der Schichten in der Kryſtalllinſe, ſehr geringe: ſo haben wir hier Brechung ohne Zurückwerfung. Und in der That ſcheint dieſer Fall bey dem Auge einzutreten; denn ohngeachtet wir zwey Oberflächen von der wäſsrigten, zwey von der gläſernen und zwey von der Kryſtallfeuchtigkeit haben: ſo iſt doch nur ein zurückgeworfnes Bild da; und da dieſes von der vordern Oberfläche der Hornhaut herrührt: ſo kann es von keiner Fläche wieder zurückgeworfen werden, und alſo das Bild auf der Netzhaut nicht verwirren.

Sollte uns der Zufall einen an einem Auge, bey vollkommner Gesundheit des andern, am Staar Operirten liefern: so werden wir sowohl diese Hypothese auf die Probe stellen, als auch ausmitteln können, ob die Krystalllinse wirklich dazu diene, die Gegenstände in verschiedenen Entfernungen deutlich zu sehen, oder ob sie nicht vielmehr zu einem andern Gebrauche bestimmt sey. — Durch die fehlende Zurückwersung an der Oberfläche der Krystalllinse könnte man sich verleiten lassen, auch ihre brechende Kraft für unbedeutend zu halten; allein viele Umstände beweisen das Gegentheil. Um jedoch diese Kraft genau zu bestimmen, müfste man die Brennweite und den Abstand einer Linse von einem operirten Auge, durch welche es die Gegenstände am deutlichsten sieht, mit der Brennweite einer Linse und ihrem Abstande von dem vollkommnen Auge, vermöge deren dieses die Gegenstände in der nämlichen Entfernung so gut sieht, wie das unvollkommne, mit einander vergleichen können. Auf diese Art würde sich die brechende Kraft der Krystalllinse am besten berechnen lassen.

Wäre nun die brechende Kraft der Krystalllinse gegeben, und könnte man auch die von der Kugelgestalt herrührende Abweichung an den verschiedenen Feuchtigkeiten: so würde man nunmehr die allmälige Zunahme der Dichtigkeit der Krystalllinse gegen den Mittelpunkt hin genau bestimmen können, wenn man nämlich voraussetzt, dafs diese Zunahme zur Ausgleichung der Abweichungen diene.

Ich war sehr begierig, über diese Bemerkungen des Herrn Ramsden Versuche anstellen zu können,

und hatte auch das Glück, bald eine günstige Gelegenheit dazu zu finden. - Ein junger Mensch, der den grauen Staar am rechten Auge hatte, kam in das St. George Hospital, und liefs sich von mir operiren.

Bey der Operation selbst wurde die Krystalllinse schnell herausgezogen; die Wunde in der Hornhaut vernarbte sich ohne vorhergegangene Entzündung, und das Auge hatte so wenig gelitten, als es bey dieser Operation nur möglich ist. Ich erwähne dieser Umstände vorsätzlich, weil sie beweisen, dafs der Kranke zu den mit ihm angestellten Versuchen vorzüglich tauglich war. Er hiefs Benjamin Clerk, war ein Schiffer, 21 Jahr alt, und immer vollkommen gesund gewesen. Selbst an den Augen hatte er vor dem 11ten April 1793 nicht gelitten. Allein, an diesem Tage, wo er sich eben auf seiner Rückreise nach Westindien befand, erschien ihm etwas dunkles, wie ein Nebel vor dem rechten Auge, der so schnell zunahm, dafs das Auge am 18ten des nämlichen Monats schon völlig verdunkelt war. Am 25sten November wurde die Krystalllinse ausgezogen, und 27 Tage nach der Operation war das Auge so weit wieder hergestellt, dafs man die folgenden Beobachtungen und Versuche mit demselben anstellen konnte. —

In diesem Manne vereinigten sich alle Erfordernisse zur Bestimmung der Aufgabe, in wie weit die Krystalllinse das Auge geschickt mache, in verschiednen Entfernungen richtig zu sehen; denn der Mann selbst war gesund, jung, verständig und sein linkes Auge vollkommen; das rechte war nur eine ungewöhnlich kurze Zeit krank gewesen, und schien jetzt bis auf

den Verlust der Krystalllinse fehlerfrey. Er zeigte sich sehr bereitwillig, die folgenden Versuche mit sich unternehmen zu lassen, und blieb bis zu ihrer Vollendung in London, wiewohl ihm der Aufenthalt daselbst sehr unbequem war. Die meisten dieser Versuche sind von Herrn Ramsden selbst, und alle unter seiner Aufsicht veranstaltet. Am 22sten December 1793 wurden dieselben angefangen, und zu der nämlichen Zeit die folgenden Beobachtungen an dem unvollkommnen Auge angestellt: Das Auge vertrug das Tageslicht sehr wohl; durch starken Sonnenschein und durch den Glanz eines künstlichen Lichts fühlte es sich angestrengt. Gegenstände, die in einem schwachen Lichte standen, konnte es gar nicht sehen; unter einem starken Licht sahe es dieselben in der nämlichen Entfernung, wie das gesunde Auge, nur schwächer, und immer mehr zur Linken *).

Das unvollkommne Auge konnte die Gegenstände auch ohne Beyhülfe eines künstlichen Glases erkennen; nur erschienen sie ihm undeutlicher, und dieses undeutliche Sehen erstreckte sich besonders auf die Entfernung zwischen 6 und 9 Zoll. Mit einem doppelconvexen Glase, das zum Halbmesser der einen Oberfläche $1\frac{2}{3}$ Zoll, der andern 6 Zoll, die flache Seite dem Auge zugekehrt, und eine Brennweite von $2\frac{3}{4}$ Zoll hatte, erschienen ihm die Gegenstände am deutlichsten in der Entfernung von $4\frac{1}{2}$ Zoll, und die äussersten Grenzen der Undeutlichkeit waren $2\frac{1}{2}$ und $5\frac{1}{2}$ Zoll. Zur genauen Bestimmung dieser Entfernungen diente ein

*) Man erinnert sich, dass das rechte Auge krank war.
*d. U.*

Maaſsſtab von einem Fuſs in der Länge, welchen man gegen das Vorderhaupt des Mannes ſtellte, indem man ihm zugleich ein Buch in die Hand gab, ihn die Entfernung beſtimmen lieſs, in welcher er am beſten ſah, und nachher auch die beiden äuſserſten Grade des deutlichen und undeutlichen Sehens, ſo, daſs das obere Ende des Buchs immer in Berührung mit dem Maaſsſtabe blieb, und man in dem Augenblick, wo er das Buch ſeinem Geſicht anzupaſſen ſuchte, die Entfernung auf der Scala leſen konnte. Die Genauigkeit, mit welcher er bey der Wiederholung der Verſuche immer wieder den nämlichen Punkt traf, bewies die ungewöhnliche Richtigkeit ſeines Auges; und da er ſelbſt die Scala nicht ſah: ſo konnte er weder ſich noch uns täuſchen.

Dieſe Verſuche ſtrengten das Auge ſehr an, und wenn ſie oft wiederholt wurden, wurde es ſchmerzhaft und mit Waſſer angefüllt; doch vergingen dieſe Zufälle bald.

Durch das Glas erſchienen ihm die Gegenſtände ohne alle Farben; nur, wenn er nach der Oberfläche des Glaſes hinſah, bemerkte er Farben: ein Umſtand, der offenbar von der prismatiſchen Figur dieſes Theils des Glaſes herrührte.

Man machte nun einen vergleichenden Verſuch mit einem Glaſe von 15 Zoll Brennweite an dem geſunden Auge. Hier fand man bey einem Verſuche die Gegenſtände am deutlichſten in der Entfernung von 8½ Zoll, die äuſserſten Grade des Geſichts 3 Zoll, und 11 Zoll bey einem andern Verſuche, die gröſste Deutlich-

lichkeit in der Entfernung von 7 Zoll und die äufserften Grade, wie vorher.

Am 29ften December, 34 Tage nach der Operation, wurden die folgenden Verfuche, ohngefähr um 6 Uhr des Abends, bey künftlichem Lichte angeftellt.

Man wiederholte den Verfuch mit dem doppelconvexen Glafe, indem man die Oeffnung deffelben auf $\frac{3}{20}$ eines Zolls verminderte, und nun erfchienen die Gegenftände am deutlichften auf 5 Zoll, und die äufserften Grade waren 3 und $7\frac{1}{4}$ Zoll. Man verminderte die Oeffnung auf $\frac{1}{40}$ eines Zolls, und erhielt nunmehr für den Grad des deutlichften Sehens die Entfernung von 5 Zoll, und für die äufserften Grade $3\frac{1}{2}$ und 7 Zoll. Als man die Oeffnung auf $\frac{1}{75}$ eines Zolls herabgefetzt hatte, brachte die Inflection der Strahlen die Erfcheinung eines Flecks hervor, welcher ihm das Geficht verdunkelte.

Durch das Verringern der Oeffnung wurde die fphärifche Abweichung *) verbeffert, und das Geficht fchärfer, deutlicher.

Als man ihm ein planconvexes Glas von $2\frac{7}{8}$ Zoll Brennweite mit der flachen Seite gegen das Auge gekehrt gab, fahe er die Gegenftände auf 6 Zoll am deutlichften, aber die Umriffe nicht fcharf genug. Als man die Oeffnung auf $\frac{4}{30}$ eines Zolls reducirte, erfchienen die Gegenftände auf $5\frac{1}{2}$ Zoll deutlicher, und als man das Glas innerhalb der Weite eines halben Zolls

*) Die von der Kugelgeftalt herrührende Abweichung, Sphaerical aberration. *d. U.*

vom Auge brachte, wurden die Gegenſtände immer deutlicher und auf 5 Zoll geſehen.

Dieſe Verſuche ſtrengten das Auge weniger an als die vorhergegangenen; auch konnte es ein künſtliches Licht wohl vertragen. Nur bey ſehr ſtarkem Lichte ſah es noch immer ein ſchwaches Bild zur linken Seite des geſunden Auges. Dieſes hingegen erkannte durch ein Glas von 15 Zoll im Brennpunkt die Gegenſände am deutlichſten auf 8½ Zoll; die äuſserſten Grade waren 3½ und 11½ Zoll.

Da die angeführten Verſuche unſrer Abſicht vollkommen Genüge thaten, indem ſie hinlänglich bewieſen, daſs das Auge auch ohne Kryſtalllinſe die Fähigkeit beſitzt, in verſchiednen Entfernungen deutlich zu ſehen: ſo wurde ſie für jetzt unterlaſſen, und unſer Kranke ging auf das Land, um ſein etwas geſchwächtes Auge wieder zu ſchonen.

Am 4ten November 1794 kam er nach London zurück, und erbot ſich ſelbſt zu einem Gegenſtand fernerer Unterſuchungen. Wir waren jetz durch den Beſitz einiger Gläſer, die uns bey den erſtern Verſuchen gefehlt hatten, in den Stand geſetzt, die verſchiedene Sehkraft beider Augen mit einander zu vergleichen, indem wir ſie durch verſchiedene Gläſer dahin brachten, daſs ſie unter beynahe gleicher Fokaldiſtanz beide deutlich ſahen.

Herr Heinrich Engelfield, welcher uns bey den folgenden Verſuchen ſeinen Beyſtand nicht verſagte, erſtaunte mit uns über die Genauigkeit, mit welcher dieſer Mann bey der öfteren Wiederholung der

Verſuche jedesmal' den nämlichen Punkt der ihm deutlichſten Entfernung angab.

Das vollkommne Auge ſah durch ein Glas von $6\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite, am deutlichſten auf 3 Zoll; die nahe Gränze (der Deutlichkeit) war $1\frac{7}{8}$ Zoll; die entfernte etwas geringer als 7 Zoll.

Das vollkommne Auge ſah durch ein Glas von $2\frac{3}{10}$ Zoll Brennweite, und der Oeffnung von $\frac{3}{40}$ eines Zolls, am deutlichſten auf $2\frac{7}{8}$ Zoll. Die nahe Gränze war $1\frac{5}{8}$ Zoll, die entfernte 7 Zoll.

Dieſer Verſuch lehrte uns, daſs das unvollkommne Auge eine gröſsere Kraft beſaſs in verſchiedenen Entfernungen deutlich zu ſehen, als das vollkommne, wenn nämlich beide Augen in beynahe gleicher Fokaldiſtanz *) zu ſehen genöthigt waren.

Bey dieſen von Herrn Ramsden angeſtellten Verſuchen wurde gewiſs auf jeden noch ſo geringen Umſtand Rückſicht genommen, der einen Irrthum oder eine Selbſttäuſchung hätte veranlaſſen können, und man wiederholte ſie mehrere Male, ehe man einen Schluſs aus ihnen folgerte.

Den Grund, weshalb der Kranke den Punkt des deutlichen Sehens an dem unvollkommnen Auge näher glaubte, als er wirklich war, findet Herr Ramsden



*) Soll wol heiſsen: in beynahe gleicher Diſtanz des Objekts vom Auge (durch das Glas geſehen); denn die Fokaldiſtanz iſt offenbar verſchieden; ſie war nämlich, nach des Verfaſſers eigner Angabe, für das vollkommne Auge $6\frac{1}{2}$ Zoll, und für das unvollkommne nur $2\frac{3}{10}$ Zoll.

U.

darin, dafs er die Entfernung *) nach der beffern Lesbarkeit der Buchftaben beurtheilte, und in der That mufste er fie beffer lefen können, fobald fie unter einem gröfsern Winkel dem unvollkommnen Auge erfchienen, als in der wirklichen Entfernung feines deutlichen Sehens. Das Refultat diefer Verfuche war die Ueberzeugung, dafs die dem Auge inwohnende Kraft, in verfchiednen Entfernungen deutlich zu fehen, in der Kryftalllinfe ihren Grund nicht hat **). Nun hat Herr Hunter durch feine in dem erften Theil des letzten Bandes der Philofoph. Transact. angeführten Thatfachen und Beweisgründe hinlänglich dargethan, dafs die Urfache eben fo wenig in einer Veränderung der Geftalt des Augapfels zu fuchen fey; wir fehen uns alfo genöthigt, diefe beiden Theorien zu verlaffen.

Bey diefem Mangel an einer befriedigenden Erklärungsart, geriethen wir auf den Gedanken, dafs eine jede etwanige Veränderung in der Krümmung der Hornhaut, auch in der Brechung der Lichtftrahlen

*) Offenbar mufs das englifche Wort diftinctnefs hier weggeftrichen und diftance dafür gelefen werden; denn: it arofe from his judging of diftinctnefs by the legibility of the lettres (er beurtheilte die Deutlichkeit des Sehens nach der beffern Lesbarkeit der Buchftaben) giebt gar keinen Sinn da auch ein gefundes Auge nicht anders urtheilen könnte, und wir in der That unter deutlichem Sehen nichts anders verftehen, als ein genaueres Erkennen der einzelnen Gegenftände, welche das ganze Object ausmachen; d. h. in diefem Fall, beffere Lesbarkeit der Buchftaben.
*d. U.*

**) Ueber die Richtigkeit diefes Refultats, und die Gründe, welche den Verf. dazu berechtigen konnten, f. die am Ende der Abhandlung hinzugefügten Bemerkungen des Herrn Prof. Klügel. *d. U.*

und in dem Fokus des Auges eine beträchtliche Veränderung hervorbringen müſste. Herr Ramsden verfolgte dieſe Idee, und ſtellte eine ohngefähre Berechnung an, aus welcher es ſich ergab, daſs eine äuſserſt geringe Abänderung in dieſer Krümmung die Anpaſſung des Auges für verſchiedne Entfernungen bewirken, und von parallelen Strahlen bis zu dem kürzeſten Abſtand, in welchem man noch deutlich ſieht, abändern müſſe. Nun war uns ein neues Feld zur Unterſuchung geöffnet, und ich bemühte mich auszumitteln, ob die Hornhaut eine ſolche Veränderung überhaupt zuläſt, und wenn dieſes der Fall ſeyn ſollte, in wie fern dieſe Veränderung jene beſondere Wirkung zur Folge habe. In dieſer Abſicht machte ich die folgenden Verſuche in Gegenwart des Herrn Ramsden:

Ich ſchnitt aus dem Auge einer 40jährigen Perſon, zwey Tage nach ihrem Tode, ein Stück der Hornhaut ab, das $\frac{1}{8}$ Zoll breit und $\frac{11}{20}$ eines Zolls lang war, und lieſs zu beiden Seiten ein Stück der Sklerotika daran befeſtigt. Dieſes ſo herausgenommene Stück legte man nun auf ein in Waſſer getauchtes Glas, unter welchem eine ſo fein und ſcharf abgetheilte Skala befindlich war, daſs man die Abtheilungen ſehr gut durch das Glas ſehen konnte. Man befeſtigte das eine Ende der Hornhaut durch die Sklerotika, und brachte an dem andern Ende derſelben eine Kraft an. Durch dieſes Verfahren verlängerte ſich die Hornhaut wirklich um $\frac{1}{25}$ eines Zolls, und als man die Kraft entfernte, nahm ſie wieder ihre vorige Länge ein. Die Gröſse der Verlängerung war bey verſchiedenen Augen ver-

schieden, aber das Verhältniſs blieb unverändert; denn ſie betrug jedesmal $\frac{1}{11}$ der ganzen Länge, oder des Durchmeſſers der Hornhaut.

Da die Elaſticität der Hornhaut nun erwieſen war, ſo bekam ich neuen Muth zur Fortſetzung meiner anatomiſchen Unterſuchungen, und wünſchte vorzüglich die genaue Inſertion der vier geraden Muskeln des Auges vollkommner als bis jetzt geſchehen iſt, und mit Gewiſsheit zu beſtimmen, ob ihre Wirkung ſich auch auf die Hornhaut ausdehnen könne.

Als ich dieſe Muskeln bis zu ihrer Trennung verfolgte und präparirte, fand ich, daſs ſie ſich innerhalb $\frac{1}{8}$ Zolls der Hornhaut näherten, ehe ihre Flechſen ſich an die Sklerotika anſetzten, auf welcher ſie liegen, und es war unleugbar, daſs ſie ſich auf dieſem Theil des Auges nicht endigten, ſondern ſo vereinigt blieben, daſs man Mühe hatte, ſie durch das Meſſer von einander zu trennen. Ich wendete nun eine geringe Kraft an, um die Trennung nach dem Lauf der Muskelfaſern zu bewirken, und fand, daſs ſie ſich nicht nur bis zu dem Ende der Hornhaut verfolgen lieſsen, ſondern bey dieſer Trennung ſogar eine Schicht der Hornhaut mit ſich fortriſſen. Ich glaubte anfänglich, den Verſuch durch ein in Fäulniſs übergegangenes Auge deutlicher darſtellen zu können, aber ich hatte mich geirrt; denn nur bey einem friſchen Auge kann man die ganze äuſsere Schichte der Hornhaut mit den vier geraden Muskeln vollkommen ablöſen, und die darunter befindliche Haut gleichförmig (wiewohl unglänzend) und in einer Fläche mit der Sklerotika, deren Fortſetzung ſie iſt, liegen laſſen.

Da diese Thatsache neu und wichtig ist, indem sie eine Verbindung zwischen den geraden Muskeln und der Hornhaut zeigt: so verwahre ich diese Theile getrocknet und präparirt, um die Art zu zeigen, wie die Flechsen der geraden Muskeln sich in die Hornhaut verlieren, und ihr das Ansehen einer Zentralflechse geben.

Nach dieser Untersuchung besteht demnach die Hornhaut aus zwey Schichten, davon die äussern eine Fortsetzung der Flechsen der vier geraden Muskeln, und die innere eine Fortsetzung der Sklerotika ist. Das vereinigende Medium bestehet wahrscheinlich aus einer sehr feinen zellichten Membran.

Untersucht man die Hornhaut an der Stelle, wo sie sich mit der Sklerotika und den Flechsen der geraden Muskeln verbindet: so scheint sie mit diesen Theilen einerley Dicke zu besitzen; aber gegen den Mittelpunkt hin wird sie dicker. Diese Zunahme der Dicke findet vorzüglich in der äussern Schicht statt; denn sobald man diese entfernt, erscheint die andre gleichförmig dünne in ihrer ganzen Ausdehnung.

Um mich von der Wahrheit dieses Satzes zu überzeugen, machte ich einen Queerschnitt durch die Hornhaut, und Herr Ramsden untersuchte mit mehrern sachverständigen Männern das durchschnittne Stück durch ein Vergrösserungsglas, und fand es wirklich in der Mitte dicker als gegen die Oberfläche. Noch muss ich bemerken, dass das mittlere Stück der Hornhaut, wenn man es auseinander zieht, der angebrachten Gewalt schneller weicht, und, wenn man es verschiedene Male aus einander zieht und wieder zum

zuſammenziehen bringt, eine deutlichere Veränderung in der Mitte zeigt, als jeder andere Theil derſelben; daſs es alſo offenbar elaſtiſcher iſt.

Ehe dieſe Verſuche angeſtellt waren, hatte uns Herr Ramsden verſprochen, ein Inſtrument ausfindig zu machen, durch welches man die Hornhaut in der nämlichen Zeit unterſuchen könnte, wo das Auge beſchäftigt iſt, ſich für verſchiedne Entfernungen einzurichten; und vermöge deſſen wir nun in den Stand geſetzt wären, mit Gewiſsheit anzugeben, ob bey dieſer Operation des Auges irgend eine Veränderung in der äuſsern Geſtalt der Hornhaut vorgeht, oder nicht? Die vielen Arbeiten, mit welchen dieſer Künſtler überhäuft iſt, und die Bereitwilligkeit, die er zu jeder Unterſuchung zeigt, wozu ihn ſeine gelehrten Freunde auffodern, verzögerten die Verfertigung des Apparats um ſieben Monathe.

Endlich waren wir am 31ſten Julius 1794 im Stande, unſre Verſuche mit dem folgenden Apparat anzufangen:

Ein dickes Bret wurde an einer ſtarken ſenkrechten Stütze, in der Entfernung eines Fuſses von dem Fenſter des Herrn Ramsden, befeſtigt. In dem Brete war eine viereckige Aushölung, weit genug, um das Geſicht eines Menſchen zu faſſen, wenn das Vorderhaupt und Kinn ſich gegen die obern und niedern Riegel, und die Wangen gegen die Seiten hin lehnten. Auf dieſe Art konnte der Kopf auf dreyen Seiten ganz befeſtigt werden, und das linke Auge ragte über die äuſsere Fläche des Brets hervor, ſobald das Geſicht gehörig vorgeſchoben wurde.

An der äufsern Seite des Brets, zunächft dem Fenfter, und zur linken der viereckigen Aushölung, war ein Vergröfserungsglas fo angebracht, dafs es in feinem Felde den Seitentheil der Hornhaut, welcher über die Augenlieder hervorragt, aufnehmen konnte. Das Mikroskop konnte nicht nur gerade vorwärts, fondern auch durch Schrauben ohne Ende, in vertikaler und horizontaler Richtung bewegt werden, ohne dafs die Genauigkeit der Verfuche darunter litt.

Aus dem obern Theile der viereckigen Aushölung ragte ein kupferner Balken gegen das Fenfter hervor, welcher durch Gelenke beliebig verlängert und verkürzt werden konnte, und an feinem Ende hing eine kupferne Platte, welche zum Aufheben und Niederdrücken eingerichtet war, fo dafs durch diefes Verfahren eine enge Aushölung, welche man hineingebohrt hatte, in eine dem Auge gerade entgegengefetzte Richtung gebracht werden konnte.

Mit diefem Apparat fingen wir unfre Verfuche an, und hatten noch das befondere Glück, fie in der Gefellfchaft und mit dem Beyftande eines grofsen Mathematikverftändigen, des Hrn. Henry Englefield, anftellen zu können. Es erfoderte Zeit und Gefchicklichkeit, ehe man das Mikroskop richten und die Hornhaut in ihr Feld bringen konnte; und als diefes nun gefchehen war, fielen die Erfcheinungen fo ganz gegen unfre Erwartung aus, dafs wir Mühe hatten, den Gegenftand zu erkennen, indem wir nur vier krumme Linien fahen, welche durch die Zurückwerfung von den Riegeln der Fenfterrahmen ganz verwirrt erfchienen. Nachdem wir den Rahmen abgenommen hatten, zeig-

ten ſich die krummen Linien ſehr deutlich, und die Stelle, welche in dem Mikroſkop die innere ſchien, war offenbar die erhabene hervorragende Oberfläche der Hornhaut.

Wir erſuchten nun den Mann, mit welchem wir die Verſuche anſtellten, nach dem Winkel eines Schornſteins an dem obern Ende der Straſse, in einer Entfernung von ohngefähr 235 Yards, durch die Aushölung in der Kupferplatte zu ſehen, und dann das Auge nach der kleinen Aushölung ſelbſt hinzurichten. So oft dieſes geſchah, trennten ſich die krummen Linien von einander; das Mikroſkop muſste von dem Gegenſtande entfernt werden, ſobald das Auge des Mannes ſich für den nähern Abſtand einrichtete, und näher gebracht werden, ſobald es nach dem entfernteren hinſehen wollte.

Bey dieſen Verſuchen brachte die geringſte Bewegung des Kopfs die Hornhaut aus dem Felde des Fernglaſes; beide Gegenſtände muſsten ſich genau in einer Linie gegen das Auge befinden, und der Mann ſelbſt die gröſste Ruhe beobachten. Wenn er uns zu erkennen geben wollte, deſs er nach unſerm Willen irgend eine Veränderung mit ſeinem Körper vorgenommen hätte: ſo berührte er das Knie des Beobachters mit ſeiner Hand, um den Kopf nicht um einen Punkt aus der Lage zu bringen. Nach einigen Verſuchen waren wir mit dieſem Verfahren und den dabey ſich ereignenden Erſcheinungen ſo vertraut geworden, daſs der Beobachter nur zu wiſſen brauchte, ob die Richtung des Auges überhaupt verändert worden, um mit Gewiſsheit zu beſtimmen, welchen einzelnen Gegenſtand er ins

Auge gefaſst hatte. Am erſten Auguſt um vier Uhr wiederholten wir die Verſuche, und nachdem wir uns noch verſchiedene Male umſonſt bemüht hatten, die Entſtehung der krummen Linien zu erklären, fanden wir es nöthig, einen Theil des Fenſters zu überſchatten, und den Lichtglanz, welcher das Auge ermüdete und unruhig machte, wegzuſchaffen. Die krummen Linien wurden nun undeutlicher, und als das ganze Fenſter überſchattet war, verſchwanden ſie ganz. Jetzt erſt konnten wir die ganze Dicke der Hornhaut, und eine ſcharf abgegränzte Linie, welche ihre vordere hervorragende Oberfläche bildete, deutlich ſehen. Aus dieſer Entdeckung erhellte, daſs die krummen Linien Zurüchwerfungen von den Seiten des Fenſters auf die Hornhaut waren.

Am 3ten Auguſt um ſieben Uhr des Morgens verſchafften wir dem Auge der Perſon Schatten, indem wir die Hälfte des Fenſterladens, welcher ſich gerade vor demſelben befand, verſchloſſen, und das Geſicht durch ein in den Laden gebohrtes Loch leiteten. Die andere Hälfte des Ladens wurde zurückgeſchlagen, und konnte gerade ſoviel Seitenlicht durchlaſſen, als nöthig war, die Hornhaut zu erhellen. In dieſer Lage war die Hornhaut ſehr deutlich zu ſehen, und die erſten Verſuche wurden nun mit ihr wiederholt, indem wir zugleich einen Mikrometerfaden in den Fokus des Augenglaſes der vordern Ecke der Hornhaut gerade gegenüber anbrachten.

Nunmehr wurde die Bewegung der Hornhaut vollkommen deutlich; ihre Oberfläche blieb in einer Linie mit dem Mikrometer, wenn das Auge nach dem ent-

fernten Gegenſtande hinſah, fiel aber beträchtlich aus, ſobald es ſich nach dem nähern Gegenſtande richtete; und der Raum, durch welchen es ſich bewegte, war ſo groſs, daſs man ihn auf einer vergröſserten Skala meſſen konnte. Wir ſchätzten ihn auf $\frac{1}{800}$ eines Zolles, eine Gröſse, welche in einem dreiſsigmal vergröſsernden Mikroskop ſehr gut zu ſehen war.

Noch muſs ich bemerken, daſs man durch die in dem Fenſterladen gemachte Aushölung die Straſse nicht ſehen konnte, und daſs der entfernte Gegenſtand ſich itzt in einem Abſtand von 90 Fuſs befand.

Um 12 Uhr des nämlichen Tages erſuchten wir Herrn Englefield, welcher des Morgens nicht hatte gegenwärtig ſeyn können, und von den Beobachtungen, die wir angeſtellt hatten, gar nicht unterrichtet war, mit meinem Auge den nämlichen Verſuch zu machen. Er erſtaunte über die Deutlichkeit der Hornhaut, und ſagte mir ohne Schwierigkeit die verſchiedenen Gegenſtände, auf welche mein Auge ſich hinrichtete. Das Reſultat des Verſuchs befriedigte ſowohl ihn, als Herrn Ramsden und uns alle.

Nun ſtellte Herr Ramsden den nämlichen Verſuch mit dem Auge des Herrn Englefield an, aber er war nicht im Stande, es in dem Feld des Mikroskops zu erhalten; die Bewegung der Hornhaut ging immer in einerley Richtung und ſehr unregelmäſsig vor ſich, und nach verſchiedenen vergeblichen Verſuchen war das Auge ſo angeſtrengt, daſs er aufhören muſste.

Am 4ten Auguſt wiederholte Hr. Ramsden den Verſuch, mit Herrn Englefields Auge, um, wo

möglich, die Urſache der ſo oft miſslungenen Beobachtung zu entdecken. Er fand ganz die nämlichen Erſcheinungen wieder; die Krümmung der Hornhaut bewegte ſich immer in der nämlichen Richtung und kam niemals nach dem Mikrometerfaden zurück. Endlich fanden wir durch einen Zufall den Grund dieſer Erſcheinung; denn der Verſuch hatte ganz die nämlichen Erfolge, welche wir zuerſt und mit Genauigkeit beobachtet hatten, ſobalt er mit ſeiner Hand das Knie des Beobachters nicht berührte. Ich habe dieſen Umſtand darum ſo weitläuftig erzählt, weil er auf eine befriedigende Art beweiſt, welche wichtige Folgen eine unbedeutend ſcheinende Veränderung auf dergleichen Verſuche hat, und mit welcher Genauigkeit das Inſtrument geſtellt werden muſs.

Am 28ſten Auguſt wiederholten Hr. Englefield, Ramsden und ich, die nämlichen Verſuche an einem jungen Burſchen mit ganz dem nämlichen Erfolg; die Bewegung der Hornhaut war ungemein deutlich. Nunmehr machte ſich Hr. E. zum Gegenſtand der Unterſuchung, und veränderte vorſätzlich die Richtung ſeines Auges nach verſchiedenen Gegenſtänden ſchnell und unregelmäſsig, ohne dem Beobachter Hn. R. das geringſte Zeichen davon zu geben; aber dieſer konnte ihm nichts deſto weniger jede Veränderung, welche er mit dem Auge vorgenommen hatte, mit höchſter Beſtimmtheit, und ſo ſchnell angeben, daſs wir unſre Erwartung übertroffen, und uns von der Wahrheit der vorhergegangenen Beobachtungen vollkommen überzeugt ſahen.

Ehe wir diese Versuche als vollendet ansahen, bemühten wir uns noch, durch verschiedene Proben eine jede mögliche Täuschung ausfindig zu machen; das Auge wurde um seine Axe und nach verschiedenen Richtungen bewegt, aber diese Bewegungen hatten in ihrem Erfolge nicht die mindeste Aehnlichkeit mit jenen Erscheinungen, welche die Richtung des Auges nach verschiedenen Entfernungen hervorgebracht hatte.

Ich lege nun dieser gelehrten Gesellschaft die Resultate und die itzt erwiesenen Thatsachen vor:

1) Das Auge hat die Kraft, auch nach weggenommener Krystalllinse sich für verschiedene Entfernungen einzurichten; und die fibröse und schichtenförmige Structur dieser Linse hat allein den Nutzen, den Zurückwerfungen, welche bey dem Durchgange der Strahlen durch Media von verschiedenen Dichtigkeiten entstehn müſsten, zuvorzukommen, und die von der Kugelgestalt herrührenden Abweichungen auszugleichen.

2) Die Hornhaut besteht aus Schichten; sie ist elastisch; wird sie gespannt, so kann sie sich um $\frac{1}{11}$ ihres Durchmessers verlängern; sich selbst überlassen, zieht sich wieder auf ihre vorige Länge zusammen.

3) Die Flechsen der vier geraden Muskeln des Auges setzen sich bis an die Ecke der Hornhaut fort, und endigen oder inseriren sich an ihrer äuſsern Schichte; ihre Wirkung erstreckt sich daher bis auf die Ecke der Hornhaut.

4) Wenn man den Fokus des Auges verändert, und zwar vom Sehen durch Parallelstrahlen bis auf eine nahe Entfernung: so bemerkt man eine sichtbare Ver-

änderung in der Geſtalt der Hornhaut, indem dieſe convexer wird; und richtet man das Auge nun wieder nach Parallelſtrahlen hin: ſo bemerkt man die Veränderung, durch welche die Hornhaut ihren vorigen Zuſtand wieder annimmt, eben ſo deutlich.

Dieſe Thatſachen, welche mich die anatomiſche Structur und genau angeſtellte Verſuche gelehrt haben, betrachte ich nunmehr als erwieſen, und will noch einige Beobachtungen über die Muskularkraft und Elaſticität, durch welche eine ſo merkwürdige Wirkung, wie die Richtung nach verſchiedenen Entfernungen, hervorgebracht wird, dieſer ehrwürdigen Geſellſchaft vorlegen:

Die vier geraden Muskeln des Auges ſind in der Mitte der knöchernen Augenhöle nahe am Sehloch befeſtigt; ſie werden breiter, ſo wie ſie ſich nach vorne hin verbreiten und an dem vordern Theile des Augapfels verändern ſie ſich allmälig in Flechſen, welche an der Sklerotika anhängen, und in der äuſsern Schichte der Hornhaut, welche eine Fortſetzung von ihnen zu ſeyn ſcheint, ſich endigen.

Wenn wir die Lage dieſer Muskeln in Erwägung ziehen: ſo erkennen wir deutlich, daſs ihre Wirkung nach Verſchiedenheit der Umſtände, drey ſehr verſchiedene Veränderungen in dem Auge hervorbringen muſs. Wenn ſie einzeln wirken: ſo bewegen ſie das Auge nach verſchiedenen Richtungen; vereinigt halten ſie, auch bey einer mäſsigen Zuſammenziehung, den Augapfel feſt und gerade; bey einer ſtärkern Thätigkeit drucken ſie die Seiten- und hintern Theile des Auges zuſammen. Dieſes Zuſammendrucken preſst die wäſs-

rige Feuchtigkeit nach dem Mittelpunkt der Hornhaut hin, und indem nun zu gleicher Zeit ihr ganzer Umfang von den Muskeln festgehalten wird, verkürzt sich der Halbmesser der Krümmung der Hornhaut, und ihre Entfernung von der Netzhaut nimmt zu.

Daſs der Augapfel durch alle diese Wirkungen auf ihn nicht in der Augenhöle zurückweichen kann, beweisen die vielen Versuche, in welchen dieser Fall nie eingetreten ist.

Diese Muskeln sind ungemein breit, und erstrecken sich viel weiter nach vorne, als zu dem Geschäft, welches ihnen bisher die Physiologen angewiesen haben, erforderlich wäre; nach unsern Vermuthungen hingegen ist sowohl ihr Sitz als diese Verbreitung nach vorne auf eine befriedigende Weise erklärt. Man könnte mir einwerfen, daſs ich diesen Muskeln einen mannigfaltigern Nutzen zuschreibe, als sich mit der Einfachheit der allgemeinen Gesetze der thierischen Oekonomie verträgt; allein man vergleiche nur hiermit den zweybäuchigen Armmuskel. Dieser Muskel beugt das Ellenbogengelenk, bringt die Speiche aus der Pronation in die Supination, dreht den Arm nach auſsen, nach innen, hilft ihn in die Höhe heben, und bringt das Schulterblatt und die obere Armröhre wechselseitig gegen einander.

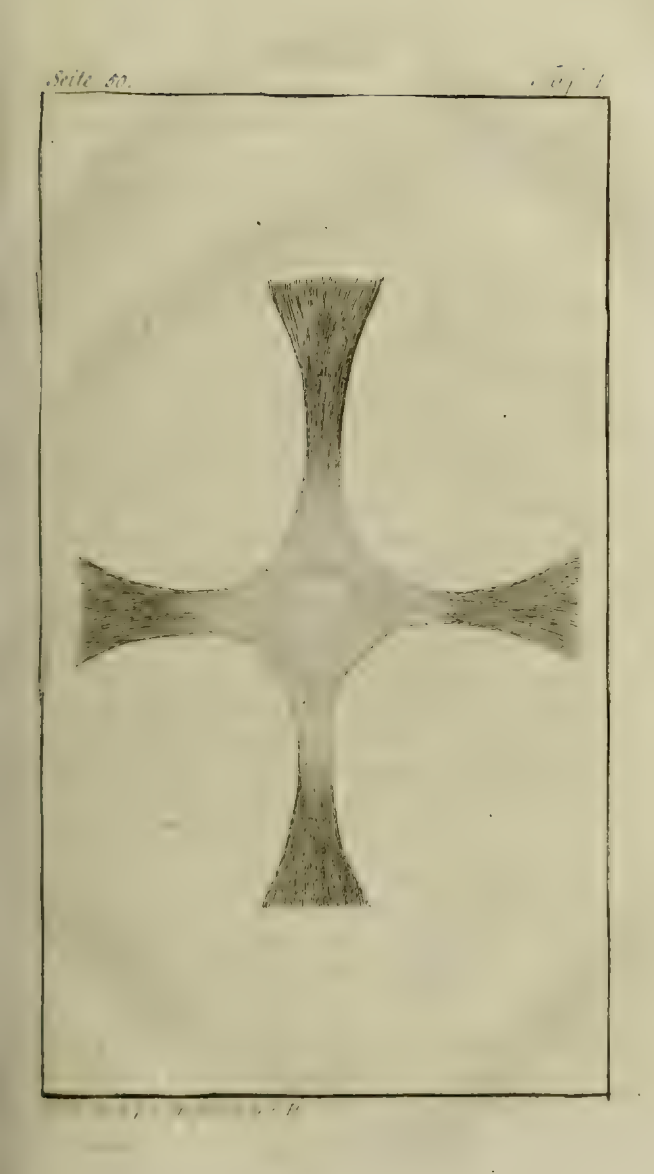
Wir sahen oft in thierischen Körpern die Muskelkraft durch die Elasticität ersetzt; aber nirgends so deutlich als in dem Auge. Die Pulsadern bestehen aus Muskelfasern und einer elastischen Substanz; bey dem Blutumlauf im gesunden Körper ist die Zurückwirkung in den gröſsern Gefäſsen hauptsächlich die Folge der Ela-

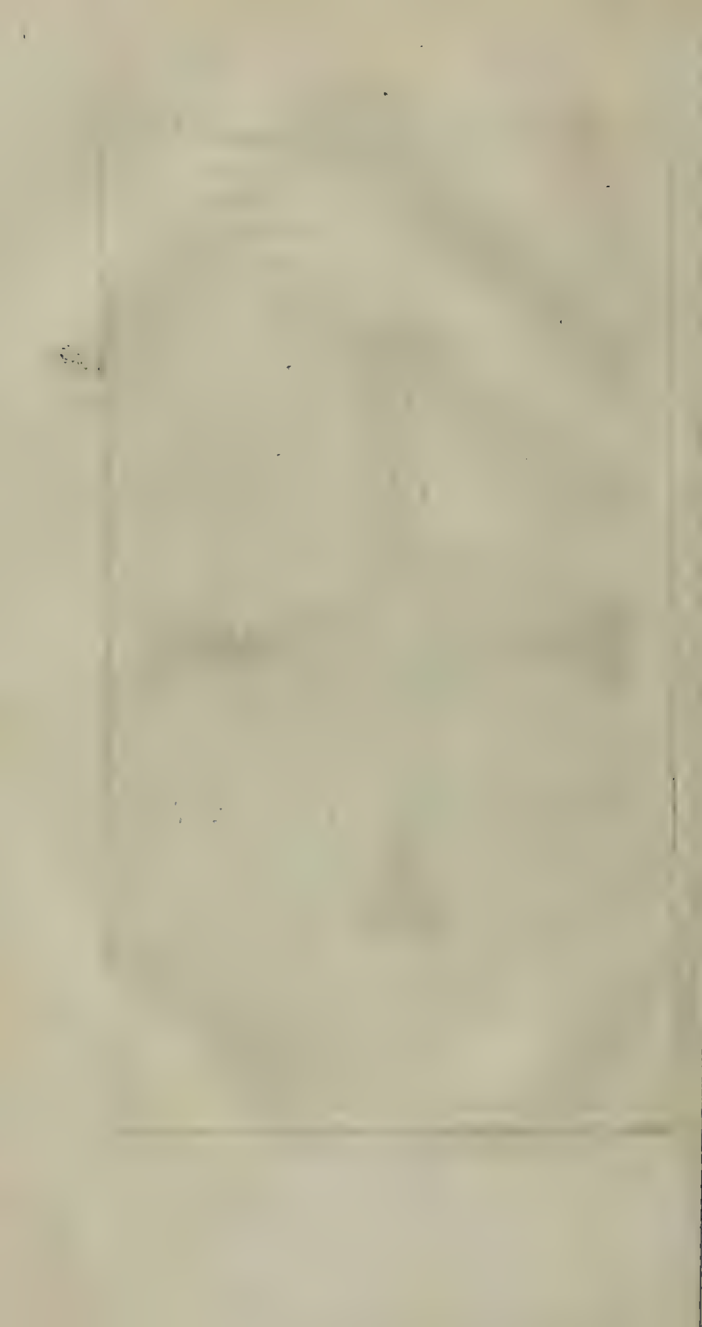
Elasticität — bey dem vermehrten, der Muskularthätigkeit. Elastische Bänder heben die Klauen des Löwen in der Höhle, Muskelfasern bewirken das Herabziehen, welches seltner vor sich geht. Der nämliche Fall tritt bey dem Auge ein; es wird durch die Elasticität für Parallelstrahlen eingerichtet, und durch Muskelthätigkeit für nahere Abstände, wohin es sich doch seltner richtet. Wahrscheinlicherweise war die Absicht hier, so wenig Muskelthätigkeit als möglich aufzuwenden, sobald die Wirkung auch auf einem andern Wege zu erhalten war, weil die Muskelthätigkeit eine beträchtliche Menge von dem ernährenden Stoffe des Körpers, Blut verzehrt.

Dafs die Richtung des Auges für nahe Abstände die Wirkung einer Thätigkeit; einer eigentlichen Handlung sey, mufste einem jeden deutlich werden, der sich bey unsern Versuchen gegenwärtig befand. So oft wir den Focus unserer Augen veränderten, erstaunten wir über die Anstrengung, mit welcher sich das Auge nach einem nahen Abstande, und über die Leichtigkeit, mit welcher es sich nach einem entfernten hinrichtete. In dem ersten Falle war viel Aufmerksamkeit erfoderlich, um es in der nämlichen Lage zu erhalten, und dennoch wurde der Gegenstand undeutlich und das Auge müde, so oft der Versuch nur eine kurze Zeit fortgesetzt wurde: ein Beweis für die hier mitwirkende Thätigkeit der Muskeln, welche unwillkührlich zu zittern anfangen, wenn man sie eine geraume Zeit in dem nämlichen Zustande erhält. Hieraus erklärt sich zugleich die grofse Deutlichkeit und Schärfe eines

Blicks; (coup d'oeil) denn in dem ersten Augenblick richten sich die Muskeln mit ihrer vollen Kraft und Bestimmtheit.

Die Veränderung, welche in den letzten Perioden des Lebens mit dem Auge vorgeht, vermöge deren es weder sehr nahe, noch sehr entfernte Gegenstände deutlich sehen kann, liegt nicht in einem Fehler der Muskeln; denn das Auge sieht auch mit Parallelstrahlen nicht mehr deutlich, und überdem wäre es auch unbegreiflich, warum diese Muskeln in der Regel ihre Kraft früher verlieren sollten, als andere, dem Anschein nach nicht so starke. Der Grund liegt vielmehr wahrscheinlicherweise darin, das die Hornhaut mit dem Alter ihre Elasticität verliert, und sich weder gehörig zusammenziehen nach verlängern kann, sondern in einem mittlern Zustande bleibt. Wie sehr elastische Substanzen sich mit dem Alter verändern, davon liefert uns das Gefässsystem den grösseften Beweis. Die Aorta besteht hauptsächlich aus elastischer Substanz, und wir finden kaum einen Theil am Menschen durch das Alter so oft von seinem natürlichen Zustande abgewichen, als diesen; sie wird unelastischer, verknöchert, aneuvysmatisch, aber niemals zusammengezogen, oder mit Krankheiten von der entgegengesetzten Art behaftet. Die Hornhaut, welche ähnliche Eigenschaften besitzt, muss auch ähnlichen Veränderungen unterworfen seyn. Ich könnte mich noch weitläuftiger über verschiedene Krankheiten des Gesichts, welche durch diese Thatsachen vielleicht richtiger als bisher erklärt werden, verbreiten, wenn es meine Absicht wäre, in diesem Versuch mehr als Thatsachen zu liefern.


Seite 50.



## Erklärung der Kupfertafeln. Tab. I.

Ein Theil der vier geraden Muskeln des Auges mit ihren ausgespannten und getrockneten Sehnen, die sich unmerklich in das äussere Blatt der Hornhaut verlieren. Die Sehnen werden in dem Grad, wie sie sich der Hornhaut nähern, breiter, und bilden einen Kreis, von welchem die Hornhaut eine Fortsetzung zu seyn scheint. *D. Veit.*

## Bemerkungen über die vorstehende Abhandlung.

Die Versuche mit den Linsengläsern für ein vollkommenes und ein mangelhaftes Auge beweisen nicht, was sie beweisen sollen, nämlich, dass das Auge sich, auch ohne die Krystalllinse zu besitzen, nach den verschiedenen Entfernungen der Gegenstände einrichten könne. Sie zeigen nur, was sich aber schon nach der Analogie schliessen läst, dass ein seiner Krystalllinse beraubtes Auge eben so, wie ein vollkommenes, eine kleine Ausbreitung der Lichtstrahlen auf der Netzhaut ertragen könne, ohne dass die Deutlichkeit beträchtlich leidet; daher auch die Entfernung des Gegenstandes sich merklich verändern mag, und dieser doch kenntlich bleibt.

Wenn die von jedem Puncte eines Gegenstandes auf das Auge fallenden Strahlen in einem Punkte auf der Netzhaut durch die Brechung vereinigt werden: so ist das Bild völlig deutlich, vorausgesetzt, dass es Licht genug hat und nicht zu klein ist. Allein, wenn auch der Vereinigungspunct ein wenig diesseits oder jenseits der Netzhaut fällt: so bleibt der Gegen-

ſtand noch kenntlich. Die Strahlen, welche zu einem Puncte des Gegenſtandes gehören, breiten ſich zwar auf der Netzhaut in Kreiſen aus, ſo lange aber die Rührung in dem Mittelpuncte der Kreiſe ſich noch merklich auszeichnet, ohne mit der Rührung durch fremde Strahlen ſich zu vermiſchen, erhält ſich die Empfindung noch deutlich.

Hieraus erklären ſich die Beobachtungen, die Hr. Home mit den Linſengläſern an einem vollkommenen und einem mangelhaften Auge angeſtellt hat. In einer gewiſſen Entfernung des Gegenſtandes von dem Glaſe erſchien er völlig deutlich; in zwey gewiſſen Entfernungen, einer kleinern und einer gröſsern als jene, ward er undeutlich. In den mittlern Entfernungen zwiſchen jener und dieſer erſchien er alſo mehr oder weniger deutlich. Nämlich in der zum deutlichen Sehen ſchicklichen Entfernung des Gegenſtandes von dem Glaſe vereinigten ſich die Strahlen von jedem einzelnen Puncte deſſelben im Auge gerade auf der Netzhaut; in den andern, innerhalb gewiſſer Gränzen, verbreiteten ſie ſich in Kreiſen, ſo aber, daſs ſich die Rührung noch unterſchied.

Dies muſste ſo gut in dem unvollkommenen Auge als in dem vollkommenen geſchehen. Der Unterſchied lag bey beiden nur in der Art, wie die Strahlen auf das Auge fallen, nämlich auf das vollkommene divergent, auf das mangelhafte convergent.

Es iſt hier aber gar nicht die Frage: wie viel Zerſtreuung der Strahlen das Auge ohne ſonderlichen Nachtheil der Deutlichkeit vertragen könne, ſondern

wie es in sehr verschiedenen Entfernungen gleich deutlich sehen könne.

Um diese Sache noch mehr ins Licht zu setzen, erlaube man mir, einige optische Lehren hier anzuführen.

Wenn vor einem biconvexen oder planconvexen Glase ein Gegenstand jenseits des Brennpunctes steht: so fällt das Bild auf die andere Seite des Glases, desto weiter, je näher der Gegenstand dem Brennpuncte ist. Liegt dieser zwischen dem Brennpuncte und dem Glase: so entsteht kein wirkliches Bild, aber ein geometrisches vor dem Glase, von welchem die durch das Glas gebrochenen Strahlen herzufahren scheinen. In der erstern Lage des Gegenstandes sieht man durch das Glas undeutlich, wenn das Auge zwischen dem Glase und dem Bilde sich befindet; in der zweyten ist das Sehen deutlich, wenn die Entfernung des geometrischen Bildes vom Auge die zum deutlichen Sehen für dasselbe schicklichste Entfernung ist, oder nicht viel davon abweicht. Das Auge kann sich hier nicht nach den Entfernungen stellen, weil man diese durch das Glas nicht beurtheilen kann. Durch ein Convexglas erscheint eine Sache näher als mit blossem Auge, obgleich das Bild weiter liegt als die Sache; durch ein Concavglas erscheint die Sache weiter, obgleich ihr Bild näher liegt. Um unser Auge nach der Entfernung des Gegenstandes zum deutlichen Sehen einzurichten, müssen wir die Entfernung schätzen, eben so wie wir, um eine Sache mit der Hand oder einem Stocke zu treffen, die Entfernung nach dem Augenmaasse zu schätzen haben. In Fernröhren müssen wir

das Augenglas verrücken, wenn die Sache nicht deutlich genug erscheint; das Auge können wir hier nicht nach der Entfernung des Bildes einrichten. Gerade dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daſs wir das Auge durch eine Muskularbewegung der Entfernung gemäſs einrichten. Eine solche Bewegung wird durch Vorstellungen veranlaſst. Bey dem Gebrauch eines Glases hat man keine bestimmte Vorstellung von der Entfernung des Bildes, und muſs also das Auge entweder in der gewöhnlichen Lage seiner Theile lassen; oder wenn man das Auge anstrengt, wie man es bey Beobachtung kleiner naher Sachen zu thun pflegt: so bleibt das Auge in dieser Lage, wenn auch gleich das Object und das Bild ihre Stelle ändern.

Ich habe noch eine Bemerkung über des Verfahren bey den Versuchen mit den Linsengläsern zu machen.

Home bringt die Abstände des Objects von dem Auge in Rechnung, anstatt daſs er die Abstände des Bildes vom Auge hätte vergleichen sollen, als welches ja bey dem Sehen durch ein Glas das unmittelbare Object für das Auge ist. Er hat, ohne Zweifel mit vieler Mühe, zwey Gläser gesucht, bey welchen die Entfernung des Objects zum deutlichsten, und die Gränzen, innerhalb welchen noch Deutlichkeit stattfand, fast dieselben waren. Er hätte aber ein paar Gläser suchen sollen, bey welchen die Entfernung des Bildes zum deutlichen Sehen dieselbe war, und diejenigen Entfernungen des Bildes, bey welchen die Deutlichkeit aufhörte, aus dem Abstande des Objects berechnen müssen, um zu erfahren, für welches Auge die Gränzen des deutlichen Sehens weiter auseinander lagen.

Inzwiſchen iſt hieran nicht viel gelegen, weil auch hier die Folgerung, die daraus gezogen worden wäre, ſtreitig gemacht ſeyn würde.

Damit man den Unterſchied der Brechung in einem vollkommenen Auge und in einem der Kryſtalllinſe beraubten deutlich einſehe, will ich mich einiger Angaben unſers Verfaſſers bedienen, um darauf den Ort das Bildes zu berechnen, welches für das Auge der unmittelbare Gegenſtand war. Es iſt nur übel, daſs Home ohnezweifel den Abſtand des Objects vom Auge an rechnet, da doch zu dieſer Berechnung der Abſtand von dem Glaſe gegeben werden muſs. Ich will annehmen, daſs Glas ſey einen halben Zoll von dem Auge entfernt geweſen.

Wenn p die Brennweite eines Biconvexglaſes oder Planconvexglaſes iſt, a der Abſtand des Objects von Glaſe, $\alpha$ der Abſtand des Bildes hinter dem Glaſe: ſo iſt $\alpha = \frac{ap}{a-p}$. Iſt a kleiner als p, ſo liegt das Bild vor dem Glaſe, und es iſt, wenn dieſe Lage durch $-\alpha$ bezeichnet wird, alsdann $-\alpha = \frac{ap}{p-a}$. Zur Berechnung iſt es bequem, die Formel folgendergeſtalt auszudrücken:

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a} \text{ oder:}$$

$$-\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{a} - \frac{1}{p}.$$

In den erſten Verſuchen hat das Glas für das geſunde Auge die Brennweite p = 15 Zoll. Bey der gröſsten Deutlichkeit war der Abſtand des Objects vom Auge = $8\frac{1}{2}$ Zoll. Man ſetze nun a = 8 Zoll: ſo iſt

$-\frac{1}{\alpha} = \frac{2}{35}$, und $-\alpha = 17\frac{1}{2}$ Zoll. In einem andern Verſuche war jener Abſtand 7 Zoll. Setzen wir hier $\alpha = 6\frac{1}{2}$: ſo iſt $\alpha = 11\frac{8}{17}$ Zoll. Der Mann ſah alſo einen Gegenſtand, wie gedruckte Buchſtaben, einmal in einer Entfernung von $17\frac{1}{2}$ Zoll, das anderemal in einer Entfernung von 12 Zoll am deutlichſten. In einem der folgenden Verſuche, da die Brennweite $6\frac{1}{2}$ Zoll war, iſt die Entfernung des Bildes vom Auge nur $4\frac{1}{2}$ Zoll, bey der von mir gemachten Vorausſetzung. Es iſt gar nicht bemerkt, in welcher Entfernung der Mann mit bloſsen Augen die Schrift am deutlichſten ſah; auch nicht, ob er ſowohl in die Ferne als in die Nähe hat gut ſehen können.

Für das unvollkommene Auge iſt zuerſt ein Glas gebraucht, deſſen Brennweite $2\frac{1}{4}$ Zoll war. Beym deutlichſten Sehen war der Abſtand des Objects $4\frac{1}{2}$ Zoll. Mann ſetze $a = 4$ Zoll: ſo iſt der Abſtand des Bildes vom Glaſe, auf der Seite des Auges, $5\frac{1}{7}$ Zoll. Bey der Wiederholung der Verſuche hatte das Glas $2\frac{2}{10}$ Zoll Brennweite, und der Abſtand des Objects beym deutlichſten Sehen war $2\frac{3}{8}$ Zoll. Mann ſetze $a = 2\frac{3}{8}$ Zoll: ſo iſt der Abſtand des Bildes vom Glaſe, auf der Seite des Auges, 30 Zoll. Dieſe Weite iſt von jener ſehr verſchieden. Eine kleinere Aenderung in dem Abſtande des Objecte bringt hier, da es dem Brennpunct nahe war, eine groſse Veränderung in dem Orte des Bildes hervor.

Hieraus würde man, wenn die Data genau bekannt wären, am ſicherſten ſchlieſsen mögen, daſs auch das unvollkommene Auge ſich nach den Entfer-

nungen einrichten könne. Dieſes konnte man nun keiner andern Urſache zuſchreiben, als einer Veränderung in der Krümmung der Hornhaut. Die Verſuche, die der Verfaſſes mit Ramsden über eine ſolche Veränderung angeſtellt hat, ſind ſehr belehrend, und für die Optik wichtig.

Inzwiſchen kann damit eine Veränderung der Kryſtalllinſe ſehr wohl beſtehen. Warum wollte man, wenn man eine neue Urſache einer Erſcheinung entdeckt, jede andere ausſchlieſsen? Kann es erwieſen werden, daſs die Structur der Kryſtalllinſe der eines Muskels gleicht: ſo ſcheint es mir eine ganz natürliche Folgerung zu ſeyn, daſs ſie wie ein Muskel nach dem von einer Vorſtellung entſtandenen Willen gebraucht werde. Wir lernen dieſen eigentlichen Sehmuskel gebrauchen, wie jeden andern, ohne zu wiſſen, wie wir es anfangen. *Klügel.*

## Verſuche über die Nerven, beſonders über ihre Wiederherſtellung und über das Rückenmark lebendiger Thiere, von *William Cruikſhank* *).

Die Nerven, an welchen dieſe Verſuche angeſtellt ſind, waren das achte Paar und der Intercoſtalnerve. Das achte Paar entſpringt u. ſ. w. —— Die Stämme

*) Philoſophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. I. p. 177.

dieser Nerven sind am Halse am stärksten und bey dem Menschen auf jeder Seite hinlänglich von einander getrennt; allein bey den vierfüſsigen Thieren, die ich untersucht habe, sind sie an der ganzen Länge des Halses so genau mit einander verbunden, daſs sie gleichsam nur Einen Nerven ausmachen. Der Intercostalnerve ist der dünste, und hängt mit den andern so fest zusammen, daſs sie sich schwer von einander trennen lassen. Bey einem Hunde scheinen sie mit im Verhältniſs mit der Masse des Körpers dicker zu seyn, als bey dem Menschen. Ich wähle den Hals zur Zerschneidung der Nerven, weil man daselbst mit der wenigsten Gefahr ihnen beykommen kann, und durch Vereinfachung der Versuche dieselben zuverläſsiger macht; ferner zerschnitt ich beide Nerven zugleich, trennte sie also nicht, um sie einzeln zu zerschneiden. Dadurch also, daſs ich an jedem Thier statt vier Operationen nur zwey machte, verkürzte ich dieselben, und verursachte dem Thier weniger Schmerz. Um nicht die bey jedem Experiment gegenwärtigen Zeugen besonders nennen zu dürfen, will ich ein für allemal anzeigen, daſs bey jedem Versuch zwey und mehrere von folgenden Personen gegenwärtig waren, ausgenommen beym siebenten Versuch, den ich allein in Gegenwart von Hunters Bedienten veranstaltete: nämlich die Herren Barforth, Bayley, Davidson, Hartley, Hawkins, Home, Kuhn, Noble, Parry, Martin, Scheldon, Wheatly, auſser einigen andern, die zufällig zu den Versuchen kamen, oder nachher die Thiere während ihrer Zufälle sahen.

## Erſter Verſuch

Am 24ſten Jan. 1776 zerſchnitt ich an einem Hunde das achte Paar mit dem Intercoſtalnerven auf der rechten Seite. Es erfolgten Niedergeſchlagenheit, eine leichte Entzündung des rechten Auges, ein Athmen mit einer Art von Anſtrengung, als wenn etwas im Halſe ſteckte, das er nicht herausbringen konnte, und Neigung zum Schlaf. Der Puls ſchien unverletzt zu ſeyn, auch hatte er ſeine Stimme nicht verloren. Dieſe Zufälle dauerten nur ein paar Tage fort; am achten Tage erſchien er ſehr munter und vollkommen wieder hergeſtellt zu ſeyn.

## Zweiter Verſuch

Am 3ten Febr. ſchnitt ich an demſelben Hunde ein Stück von denſelben Nerven auf der entgegengeſetzten Seite weg, das ohngefähr einen Zoll lang ſeyn mochte. Augenblicklich wurden die Augen roth und matt, und der Athem ſchwerer, wie bey dem vorigen Verſuch; er war krank, brach ſich oft; es floſs vieler und zaher Speichel aus dem Munde heraus; der Puls ſchlug 160mal in einer Minute, doch aſs und trank er, zuweilen ſehr begierig, hatte offnen Leib, verſuchte aber nie zu bellen oder zu heulen, wahrſcheinlich, weil er nicht viele Schmerzen empfand, und doch war ſeine Aufmerkſamkeit, der innern Beſchwerden wegen, nicht ſo weit frey, daſs er durch äuſsere Gegenſtände hatte gereizet werden können. Beym Athmen waren die Inſpirationen langſam und tief, die Exſpirationen mit wiederholten Bewegungen der

Bauchmuskeln verbunden, als wenn ſie ſich anſtrengen müſsten, um die Luft aus den Lungen auszutreiben. Am ſiebenten Tage, nach der zweyten Operation, ſand man ihn, fern von ſeinem Lager todt. In dem todten Leichnam war alles geſund, die Lungen ausgenommen, die faſt keine Luft enthielten, daher im Waſſer zu Boden ſanken, rothbraun von Farbe waren, und mehr das Anſehen einer geſunden Leber als einer entzündeten Lunge hatten. Die innere Fläche der Luftröhre und ihrer Aeſte war ſehr entzündet, mit einer weiſsen Flüſſigkeit bedeckt, die an einigen Stellen wie Eiter, an andern zähe, und mehr wie Schleim ausſah. Die auf der rechten Seite zerſchnittenen Nerven waren wieder durch eine Subſtanz vereinigt, die eben die Farbe als der Nerve hatte, aber nicht ſo faſrigt war. Die Enden waren angeſchwollen, und auf die Art wie ein Ganglion zugerundet. Eben dieſes Anſehen hatten die Nerven auf der linken Seite, obgleich die getrennten Enden volle zwey Zoll von einander entfernt zu ſeyn ſchienen; nur war die Mittelſubſtanz blutiger als auf der andern Seite. Dieſer Verſuch wurde in der Abſicht gemacht, um zu beweiſen, daſs die Kraft der Action der Eingeweide der Bruſt und des Unterleibes unabhängig von den Nerven ſey. Da ich aber ſand, daſs die Nerven reproducirt waren, eine Erſcheinung, die man bis jetzt nicht beobachtet hat: ſo fiel es mir ein, daſs man dagegen den Einwurf machen könne, die beiden erſten Nerven verrichteten die Geſchäfte, bevor die letzten zerſchnitten werden. Um dieſem Einwurf zu begegnen, machte ich den folgenden Verſuch.

## Dritter Verſuch

Am 19ten Febr. zerſchnitt ich auf einmal dieſe vier Hauptnerven (the four nerves, compoſing the firſt claſs) bey einem Hunde. Seine Augen wurden gleich trübe und traurig; er wankte beym Gehen; ſchäumte aus dem Munde; brach ſich zwey bis dreymal; athmete mit groſser Beſchwerde; die Inſpirationen waren langſam und tief; die Exſpirationen kurz und ſchnell, aber ohne die krampfhaften Bewegungen der Bauchmuskeln, die man beym vorigen Thiere ſah; er bellte jedesmal laut, wenn er die eingeathmete Luft aus den Lungen ausſtieſs; der Puls war ſchneller als vor der Operation. Am andern Morgen, ohngefähr um halb acht Uhr, fand ich ihn dem Anſchein nach todt; allein, als ich ihn genauer unterſuchte, ſah ich, daſs er noch athmete, aber langſam, der Puls hatte aufgehört, er war kalt und ſeine Glieder waren ausgeſtreckt. Ich brachte ihn in die Nähe des Feuers, nun fing er in wenig Minuten deutlicher zu athmen an, das Herz machte dann und wann eine Bewegung; nach vier Stunden ſchien er wieder in demſelben Zuſtand zu ſeyn, als nach der Operation, er bellte bey jeder Exſpiration, der Puls ſchlug funfzigmal in einer Minute. Nachmittags um vier Uhr, nachdem er acht und zwanzig Stunden nach der Operation gelebt hatte, ſtarb er. Die Lungen in dem todten Leichnam waren mit Blut angefüllt, doch nicht ſo ſtark, daſs ſie im Waſſer ſanken; die Luftröhre war nicht entzündet; die Nerven der rechten Seite, von welchen ein Stück ausgeſchnitten war, ſchienen wenig Veränderung erlitten zu haben, nur daſs ſie gefäſsreicher als gewöhnlich zu

seyn schienen, und an den Enden eine abgerundete Geschwulst hatten. Die Nerven der linken Seite, die blos durchschnitten waren, und sich ein wenig zurückgezogen hatten, waren an ihren Enden mit einem Pflock geronnener Lymphe bedeckt. Ich muthmaſste, die Ursache des schnellen Todes beym ersten Hunde möchte darin liegen, daſs noch keiner der Nerven die Kraft zu wirken wieder bekommen habe, und daſs, wenn die Operation in einer längern Zwischenzeit verrichtet wäre, das Thier genesen seyn würde. Mit dieser Idee wiederholte ich meine Versuche, und machte eine längere Zwischenzeit zwischen der ersten und zweyten Operation.

## Vierter Versuch.

Am 6ten März wiederholte ich den ersten Versuch an einem groſsen Hund. Die Augen sahen matt und entzündet aus; er hustete und athmete mit Beschwerde; die Absonderung des Speichels war sehr vermehrt; er zitterte; doch dies schrieb ich zum Theil der Furcht zu, indem das Zittern verschwand, wenn man ihn caressirte. Er aſs und trank gut, und hatte Oeffnung. Die meisten dieser Symptome dauerten nur wenige Tage, die Augen wurden wieder hell, und die Beschwerde beym Athmen war kaum noch bemerkbar; er brach sich nur blos nach dem Essen: ein Zufall, der sich auch bey gesunden Hunden leicht ereignet, wenn sie ihr Futter zu begierig hinterschlingen. So blieb der Zustand drey Wochen lang; die äuſsere Wunde heilte, fast ohne Eiterung;

er afs mit Appetit, und war vollkommen hergeftellt. Ich muthmafste, dafs nun die reproducirten Nerven ihre Gefchäfte wieder verrichten könnten.

## Fünfter Verfuch.

Am 7ten März wiederholte ich den zweyten Verfuch an demfelben Hunde, doch nahm ich nicht ganz foviel von den Nerven weg. Er war ein bis zwey Minuten finnlofs, fchnappte nach Athem, allein in wenig Minuten verlohren fich diefe Zufälle; eine Viertelftunde nachher afs es mit feiner gewöhnlichen Begierde gekochtes Fleifch. Es erfchienen eben die Zufälle der vorigen Operation, und zwar in derfelben Ordnung wieder: doch war das Erbrechen und der fchwere Athem ftärker; demohnerachtet afs und trank er, und hatte Oeffnung. Die convulfivifche Bewegungen der Bauchmuskeln, die man bey dem vorigen Experiment kaum bemerkte, zeigten fich bey der Exfpiration. Doch waren fie nicht fo anhaltend als bey dem erften Hunde. Am 15ten April war er faft fo gefund wie vor der Operation, nur dafs er magerer und fchwächer war, welches theils von der Einfperrung, theils von der Operation felbft herrühren mochte. Ich war begierig, den Zuftand der Nerven zu unterfuchen, öffnete dem Hunde eine Arterie in der Weiche, und in wenig Secunden war er todt. Bey der Unterfuchung des todten Leichnams waren alle Eingeweide dem Anfehn nach gefund. Die zerfchnittenen Nerven der rechten Seite waren wieder feft vereiniget, ihre Enden mit einer Art callöfer Subftanz bedeckt; ein

Nerve, der sich wiedererzeuget, verwandelt, wie ein Knochen unter diesem Umständen, das um ihn ausgeschwitzte Blut in seine eigne Substanz. Auch die Nerven der linken Seite waren vollkommen mit einander vereiniget; allein die Quantität des extravasirten Bluts war geringer, und der wiedererzeugte Nerve dünner als der ursprüngliche. Auch bemerkte ich, daſs er nicht das fibröse Ansehen des ursprünglichen Nerven habe, allein die Wahrnehmung, daſs auch der Callus der Knochen dem ursprünglichen Knochen nicht vollkommen gleich ist, hebt den Zweifel, der von diesem Umstand entstehen kann. Die Mandeln waren sehr entzündet; dieser Zufall kann allein schon Ursach der vermehrten Absonderung des Speichels seyn: ein Symptom, das wir bey den meisten bösen Hälsen finden, ob ich gleich auch bey Menschen eine vermehrte Absonderung eines zähen Speichels von hypochondrischen Zufällen der Digestionswerkzeuge, also von Ursachen einer temporellen Schwäche gesehen habe. Uebrigens war die Wiedererzeugung der Nerven bey dem ersten Hund, die durch diesen Versuch vollkommen erwiesen zu seyn scheint, eine Erscheinung, die mir bis dahin unerwartet und unbekannt war.

## Sechster Versuch.

Am 19ten April zerschnitt ich das Rückenmark eines Hundes zwischen dem letzten Wirbel des Halses und dem ersten des Rückens. Die Muskeln des Körpers und besonders der hintern Extremitäten schienen auf einmal zu erschlaffen, die Schenkel blieben biegsam,

ſam, wie bey Thieren, die durch die Electricität getödtet ſind. Während der Operation hörte die Action des Herzens ein paar Schläge lang ganz auf; dann ſchlug es langſam und voll, und eine Viertelſtunde darauf ſchlug der Puls 160mal in einer Minute. Die Reſpiration wurde blos durch das Zwerchfell bewirkt welches einige Stunden lang heftig wirkte. Die Operation wurde ohngefähr eine Viertelſtunde vor zwölf Uhr Vormittags verrichtet; um vier Uhr Nachmittags ſchlug der Puls ohngefähr 90mal in einer Minute; die Wärme war ſehr vermindert, das Zwerchfell wirkte ſtark, aber unordentlich. Des Abends um ſieben Uhr hatte der Puls nicht mehr als 20 Schläge; das Zwerchfell wirkte heftig mit wiederholten Stöſsen. Um zwölf Uhr des Nachts und um ein Uhr am Morgen lebte der Hund noch; die Reſpiration war langſam, aber das Zwerchfell wirkte heftig. Früh Morgens fand man den Hund todt. Hunter, mit deſſen Hülfe ich dieſen Verſuch machte, hat bey Menſchen bemerkt, daſs, wenn der Hals am untern Theil gebrochen, und das Rückenmark zerriſſen iſt, die Patienten noch einige Tage leben und mit dem Zwerchfelle athmen. Eben ſo lehrt dies Experiment uns, daſs, wenn das Rückenmark an dem angezeigten Ort des Halſes, unter dem Urſprung des Zwerchfellnerven zerſchnitten wird, das Thier noch einige Stunden nachher ſehen kann. Dieſer Verſuch diente als Vorbereitung des nächſtfolgenden.

### Siebenter Verſuch.

Am 26ſten April zerſchnitt ich alle dieſe Hautnerven (nerves of the firſt claſs) mit einemmale an einem

Hunde. Es erfolgten die vorzüglichſten Symptome des dritten Verſuchs. Bald darauf machte ich an dem nämlichen Thiere die Operation des ſechſten Verſuchs; hierauf entſtanden die eigenthümlichen Zufälle dieſer Operation, und die Zufälle des dritten Verſuchs verlohren ſich. Er athmete 5mal in einer Minute, und regelmäſsiger als beym dritten Verſuch; der Puls ſchlug 80mal in einer Minute. Fünf Minuten nachher hatte der Puls 120 Schläge in einer Minute, die Reſpiration war nicht verändert; nach zehn Minuten ſchlug der Puls wieder nur 80mal, und die Reſpiration war wie zuvor; nach funfzehn Minuten hatte der Puls wieder 120 Schläge, die Reſpiration war unverändert. Die Operation wurde um zwey Uhr Nachmittags bey Herrn Hunter verrichtet; drey Viertelſtunden nach fünf Uhr hatte die Zahl der Athemzüge bis auf 15mal in einer Minute zugenommen; der Puls ſchlug 80mal in der nämlichen Zeit und regelmäſsig; der Athem war ſo frey, daſs er das Anſehn eines ſchlafenden Hundes hatte. Ein Viertel vor acht Uhr hatte der Puls 80 Schläge, die Reſpiration 10 Züge in einer Minute. Drey Viertel nach zehn Uhr reſpirirte er 8mal, und hatte 60 Pulsſchläge in einer Minute. Seine Wärme hatte ſehr abgenommen; ich erwärmte ihm die Bruſt, nun athmete er ſtärker, und hob ſeinen Kopf ein wenig in die Höhe, als wenn er vom Schlaf erwachte. Um halb ein Uhr ſah ihn Herr Hunter; ſein Athem war ſtark, 12mal in einer Minute; das Herz ſchlug 48mal in der nämlichen Zeit, langſam, aber nicht ſchwach. Er ſchloſs ſeine Augenlieder, wenn man ſie berührte; ſchloſs den Mund, wenn man

ihm öffnete; richtete ſeinen Kopf ein wenig in die Höhe, allein er that dies mit einem Stoſs, weil er die Muskeln nicht gebrauchen konnte, die die Bruſt befeſtigen. Hunter ſah ihn noch einmal zwiſchen vier und fünf Uhr früh, er athmete 15mal in einer Minute, daſs Herz ſchlug langſam und ſchwach. Muthmaſslich iſt er ohngefähr um ſechs Uhr des Morgens geſtorben, und hat alſo ſechszehn Stunden nach der Operation gelebt. Man hatte behauptet, daſs, ob ich gleich durch die Verſuche die Eingeweide des Unterleibes und der Bruſthöhle von ihrer gewöhnlichen Verbindung mit dem Gehirn getrennt hätte, doch noch durch die Intercoſtalnerven und ihre Verbindung mit den Rückenmarksnerven das Gehirn auf dieſelben wirken könne. Allein durch dieſen Verſuch ſind die Rückenmarksnerven getrennt, und dieſer Einwurf iſt entkräftet.

Die beiden letzten Verſuche belehren mich, daſs die Zerſchneidung des Rückenmarks am untern Theil des Halſes nicht unmittelbar tödte, obgleich bekanntermaſsen der Tod eine augenblickliche Folge ſeiner Trennung am obern Theil des Halſes iſt. Ich gab hierüber Herrn Hunter meine Verwunderung zu erkennen, daſs das Rückenmark an dem einen Ort ſo ſehr, und an dem andern ſo wenig Reizbarkeit haben könne.

Er antwortete mir, daſs ſeit der Zeit, als er bemerkt habe, daſs Menſchen, deren Rückenmark am untern Theil des Halſes verwundet war, noch einige Tage nachher leben könnten, er ſich darüber folgende Erklärung gemacht habe. Er glaube nämlich, daſs

die Thiere, deren Rückenmark am obern Theile des Halſes verwundet werde, nicht von der bloſsen Verwundung deſſelben ſtürben, ſondern dadurch, daſs durch dieſe Zerſchneidung die Nerven der Reſpirationsmuskeln zerſtört, und das Thier in den Zuſtand der Gehangenen verſetzt würde. Zerſchnitte man das Rückenmark am untern Theil des Halſes: ſo blieben noch die Zwerchfellsnerven, und das Thier könne durch das Zwerchfell athmen. Sollte dieſe Meinung wahr ſeyn: ſo würde eine Zerſchneidung des Rückenmarks am untern Theil des Halſes nicht tödten, weil der Zwerchfellsnerve unverletzt iſt. Allein wenn ich zuerſt die Zwerchfellsnerven zerſchneide, und gleich darauf das Rückenmark am untern Theil des Halſes: ſo muſs eben der erwähnte Erfolg entſtehen, als wenn das Rückenmark am obern Theil zerſchnitten iſt.

## Achter Verſuch.

Ich löſte das Schulterblatt eines Hundes vom Rückgrath und zum Theil von den Rippen ab, und ging auf beiden Seiten von hinten zum Armgeflechte. Ich ſonderte die Gefäſse von den Nerven ab, und brachte einen Faden nah am Rückgrath unter die Nerven. Ich glaubte, die Zwerchfellsnerven vor mir zu haben, und ſchnitt zwey beträchtliche Nerven durch, die von den Armgeflechten abgingen. Die Action des Zwerchfells ſchien aufzuhören, und die Bauchmuskeln erſtarrten, als wenn ſie in dem Zuſtand der Exſpiration verblieben; der Leib ſchien eingezogen zu ſeyn. Er athmete ohngefähr 25mal, und hatte 120 Pulsſchläge in einer Minute. Da es möglich war, daſs ich nur

einen Zwerchfellsnerven zerschnitten hatte, und statt des zweyten einen andern (welches, wie ich nachher fand, auch wirklich geschehen war), und ich dieser Ungewifsheit nicht gern den Ausgang meines Versuchs überlassen wollte: so zerschnitt ich auf beiden Seiten alle Nerven des Armgeflechts. Die Rippen hoben sich nun mehr bey der Inspiration als zuvor; die Respiration nahm bis 40mal in einer Minute zu; der Puls schlug 120mal in der nämlichen Zeit. Da nun die Respiration ziemlich leicht ohne Mitwirkung des Zwerchfells von statten ging: so zerschnitt ich, eine Viertelstunde nach der Theilung der Armgeflechte auf beiden Seiten, das Rückenmark, wie beym sechsten Versuch. Das ganze Thier gerieth in Aufruhr; alle Beugemuskeln des Körpers schienen sich zusammenzuziehn und gleich darauf wieder zu erschlaffen; er starb eben so schnell, als wenn das Rückenmark am obern Theil des Halses zerschnitten war. Ich öffnete die Brust, und fand das Herz ohne Bewegung, ich brachte gleich unter dem Kehlkopf ein weites Rohr in die Luftröhre, blies die Lungen auf, und ahmte die Respiration nach. Das Herz begann wieder zu klopfen und schlug nach drey Minuten 70mal in einer Minute. Ich besann mich nun, dafs noch eine Verbindung zwischen dem Gehirn und den Eingeweiden der Brust und des Unterleibes vorhanden war, nämlich durch das achte Paar und die Intercostalnerven; ich schnitt auch diese Nerven durch. Ich fuhr nun fort, wie vorhin, Luft in die Lungen einzublasen; das Herz, welches aufgehört hatte, sich zu bewegen, fing seine Bewegung wieder an, schlug 70mal in einer Minute,

und ſetzte dieſe Bewegung faſt eine halbe Stunde fort, nachdem das Thier ſcheinbar todt war. Dieſe Erſcheinungen waren nicht allein in der Nähe des Herzens vorhanden, ſondern einer meiner Aſſiſtenten bemerkte auch in den Weichen den Puls. Ich hörte auf, Luft in die Lungen einzublaſen, in der Meinung, daſs ich die Bewegung des Herzens leicht würde wieder erregen können, und lieſs drey Minuten verſtreichen. Nun blies ich wieder Luft ein; allein ich fand, daſs das Herz alle Kraft zur Bewegung verloren hatte; ſelbſt der Reiz der Spitze eines Meſſers brachte nicht die geringſte Zuſammenziehung hervor. Hierauf reizte ich die Zwerchfellsnerven mit der Spitze eines Meſſers; das Zwerchfell zog ſich ſo oft, als die Nerven gereizt wurden, ſtark zuſammen. Ich reizte den Magen und den Darmkanal, und es erfolgten neue wurmförmige Bewegungen. Ich reizte nun das achte Paar und die Intercoſtalnerven, ohngefähr einen Zoll über dem unterſten Cervicalganglion der Intercoſtalnerven; der Schlund zog ſich ſtark in ſeiner ganzen Länge zuſammen, aber das Herz blieb ohne Bewegung. Bey der Zergliederung fand ich noch einen kleinen Aſt vom zweyten Cervicalnerven, der ſich mit dem Zwerchfellsnerven auf der rechten Seite verband; allein er war ſo unbedeutend, daſs er keinen Einfluſs auf dieſen Verſuch haben konnte. Dieſes Experiment beſtätigt die Verſuche des Herrn Hunters, der Thiere durchs Einblaſen der Luft in die Lungen wieder erweckte, und ſeine Methode, ſcheinbar todte, ertrunkene Perſonen wieder zu beleben, darauf gründet. Es lehrt uns, daſs die Reſpiration die erſte bewegende Kraft

der Maſchine iſt; es widerlegt die Einwürfe von Thieren, an welchen er ſeine Verſuche machte, und die Verbindung zwiſchen dem Gehirn durch das achte Paar und die Intercoſtalnerven nicht verletzte, ſintemal bey dieſen Verſuchen dieſelben Erſcheinungen ſtattfanden, obgleich die Nerven ohne Wirkung waren.

Wenn nur verſtändige Perſonen dieſe Verſuche für das menſchliche Geſchlecht nützlich halten: ſo werde ich gern unphiloſophiſche und ſtrenge Kritiker überſehen, die ſich auf unvermeidliche Umſtände bey der Bewerkſtelligung dieſer Urſache beziehen.

(Am Ende iſt noch eine Kupferplatte angehängt, auf welcher die Reproduction der Nerven des erſten bis fünften Verſuchs abgebildet iſt. Allein da dieſelbe wenig inſtructiv iſt, und man auf derſelben nichts weiter ſieht, als daſs die Enden der zerſchnittenen Nerven angeſchwollen, und das reproducirte Stück dünner als der urſprüngliche Nerv iſt: ſo habe ich ſie weggelaſſen. R.)

## Verſuche über Reproduction der Nerven, von D. *Johann Haighton* *).

Eine belebte Maſchine unterſcheidet ſich durch nichts mehr von einer unbelebten, als durch ihr Ver-

*) Philoſophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. I. p. 190.

mögen, einen ihr zugefügten Verluſt wieder zu erſetzen, und ihre Krankheiten ſelbſt zu heilen.

Die Natur hat es ſo weiſe eingerichtet, daſs in manchen Fällen die Urſache der Verletzung zugleich auch den Grund zur Heilung derſelben legt. Indem nämlich Verletzungen, beſonders ſolche, die durch ſchneidende Inſtrumente verurſacht werden, nothwendig mit einer Ergieſsung des Bluts gepaart gehn: ſo füllt daſſelbe entweder unmittelbar oder mittelbar die Lücke wieder aus. Jeder Theil, der Gefäſse und alſo auch Blut hat, enthält ſchon in ſich das Mittel, durch welches er ſeinen Verluſt wieder erſetzt, und die Leichtigkeit, mit welcher dieſer Proceſs zu Stande kömmt, ſteht meiſtentheils in einigem Verhältniſs mit der freyen Circulation des Bluts in jedem einzelnen Theil.

Phyſiologen und Anatomen haben es zu beſtimmen geſucht, von welcher Natur der neugebildete Theil ſey, und in wiefern er die Eigenſchaften des urſprünglichen Theils beſitzt. Kaum wird es jemand leugnen, daſs ein gebrochener Knochen die Lücke mit einer Subſtanz ſeiner eignen Art ausfülle, oder daſs eine zerriſſene Sehne durch eine Materie geheilt werde, die ihr ſelbſt ähnlich iſt. Allein dieſes Naturgeſetz hat man nicht überall angenommen, und die Reproductionskraft einigen Beſtandtheilen der thieriſchen Maſchine abgeſprochen. Im Betreff der Nerven hat man ſie theils geleugnet, theils dieſelben angenommen. Einige wollen, daſs die neuerzeugte Materie eben die Eigenſchaften als der urſprüngliche Nerve habe; andere ſagen, daſs ſie von demſelben ganz verſchieden ſey, und beide berufen ſich auf Verſuche.

Wenn Meinungen ſich ſo gänzlich in Betreff ein und eben deſſelben Gegenſtandes widerſprechen, die durch Verſuche vollkommen entſchieden werden zu können ſcheinen: ſo müſſen wir natürlich auf die Art, wie die Verſuche angeſtellt ſind, und auf die Regel der Entſcheidung achten, auf welche jede Partey ſich beruft *).

Mir ſcheint es, daſs ſich hier zwey Wege anbieten, auf welchen man zu einem beſtimmten Urtheil gelangen kann; nämlich man muſs entweder die neugebildete Subſtanz anatomiſch genau und ſorgfältig unterſuchen, und ſie mit dem urſprünglichen Nerven vergleichen, oder man muſs auf die Verrichtungen der Nerven Rückſicht nehmen, in wiefern dieſelben durch die Trennung verloren gehen, und durch dis Vereinigung der getrennten Theile wieder hergeſtellt werden.

Diejenigen, welche über dieſen Gegenſtand Verſuche anſtellten, haben ſich auf das erſte Merkmahl berufen, und entweder die Reproduction bejahet oder geleugnet, je nachdem ſie glaubten, daſs die neue Materie dem urſprünglichen Nerven ähnlich, oder von demſelben verſchieden wäre.

Allein dieſes Unterſcheidungszeichen ſetzt in der That voraus, daſs die Anatomie vollkommen im Stande ſey, zu beſtimmen, was die eigentliche Structur der Nerven, die Natur und der Charakter ihrer feinſten Faſern und der Mechanism und die Kraft ſey, durch welche ſie die ihnen angewieſenen Verrichtungen zu Stande bringen. Es ſetzt ferner voraus, daſs die

*) S. Fontana und Arnemann.

Anatomen vollkommen über diese Materie einig sind, und dass diejenigen, die sich auf die Anatomie berufen, über eine gemeinschaftliche Regel der Vergleichung einverstanden sind, nach welcher sie glauben, dass ihre Versuche beurtheilt werden können. Allein nichts ist weiter von der Wahrheit entfernt, als dies. Ich will nur erwähnen, dass einige die letzten Nervenfasern für Körper, die durch Oscillationen wirken, und andere dieselben für hohle Röhren halten. Eben diese Verschiedenheit der Meinungen herrscht auch in Ansehung ihrer Gestalt, wenn sie durchs Mikroskop untersucht werden. Ein grosser Physiolog (D. Monro) meint, die letzten Nervenfasern hätten eine geschlängelte und zusammengewickelte Gestalt, und wären den Windungen der Saamengefässe im Testikel oder der Epididymis ähnlich. Allein als er seine mikroskopischen Untersuchungen auch auf andere Theile ausdehnte, fand er bey diesen gleichfalls dieselbe Gestalt der Fasern. Sogar die Neutralsalze im krystallinischen Zustand und die Metalle haben, wenn sie mit dem Mikroskop untersucht werden, das Ansehen einer geschlängelten fibrösen Structur, die den Nerven ähnlich ist. Ein anderer scharfsinniger Beobachter (Fontana), der auch die Nerven mit dem Mikroskop untersuchte, glaubte, dass ihre Fibern aus Cylindern bestünden, die mit spiralförmigen Bändern umwickelt wären. Allein fortgesetzte Beobachtungen überzeugten ihn, dass dieses Ansehen derselben von einem optischen Betrug herrühre, und dass ihre wahre Gestalt in parallel geschlängelten Fasern bestehe. Bis jetzt weiss ich nicht,

dafs eine dritte Unterfuchung die Irrthümer der vorigen berichtiget habe.

Da alfo die mikrofkopifchen Beobachter über diefen Gegenftand weder untereinander, noch mit fich felbft eins find: fo glaube ich daraus folgern zu müffen, dafs die Ocularinfpection nicht als eine fichere Richtfchnur angenommen werden kann, nach welcher wir beftimmen können, ob die Subftanz, die die durchfchnittenen Enden des Nerven wieder vereiniget, von derfelben Natur als der urfprüngliche Nerve ift.

D. Arnemann zu Göttingen, der befonders über die Reproduction der Nerven gefchrieben hat, leugnet durchaus nach anatomifchen Erfahrungen, dafs die neugebildete Subftanz die Natur des Nerven habe; und als man ihm einige Refultate meiner Verfuche vorlegte, erklärte er beym erften Anblick derfelben, dafs das Mittelftück, wodurch die zerfchnittenen Enden vereiniget werden, nicht die Eigenfchaft eines Nerven befitze, und wahre Nervenfubftanz fich nie wieder erzeuge. Allein er war wider diefen Gegenftand fchon vorher eingenommen. Andern Theils bin ich überzeugt, dafs, wenn der Abt Fontana diefelben Präparate gefehen hätte, er in der neuerzeugten Materie eine Fortfetzung der umfchlungnen parallelen Fafern gefunden haben würde, indem diefes nämliche mit dem Refultat feiner eignen Verfuche übereingekommen wäre.

Ein folcher Widerfpruch der Meinungen beftimmte mich, ein fo wenig entfcheidendes Unterfcheidungszeichen zu verlaffen, und meine Unterfuchungen einer

weniger trüglichen und zweifelhaften Regel zu unterwerfen. Da ich diese nicht in den Gränzen der Anatomie fand: so entschloss ich mich zu versuchen, ob nicht etwan die Physiologie das, was ich wünschte, mir gewähren würde.

In der Physiologie lernen wir: dass, wenn die Action eines Nerven, die durch Zerschneidung desselben aufgehoben wurde, durch Vereinigung der geheilten Extremitäten wieder hergestellt wird, dann das Mittel der Vereinigung die Eigenschaften und Merkmale eines Nerven haben müsse. Ich hatte jetzt blos noch die zu diesen Versuchen bequemsten Nerven auszusuchen, um den aufgestellten Satz so weit als möglich zu verfolgen. Ich wählte das achte Paar, ob ich gleich nicht behaupten mag, dass meine Wahl zweckmäfsig war.

Der erste Schritt in dieser Untersuchung hatte die Absicht, auszumitteln, was für Wirkungen die Zerschneidung dieser beiden Nerven, sammt dem Ast des grossen sympathetischen Nerven, der sie begleitet und ihnen fest anhängt, hervorbringen würde.

## Erster Versuch.

An einem Hunde wurde eine schickliche Incision an dem vordern Theil des Halses gemacht, und hierauf beide Nerven des achten Paars zerschnitten. Er wurde gleich darauf unruhig, verrieth Symptome grosser Beschwerden des Magens, die acht Stunden lang dauerten, und dann starb er.

Obgleich das Resultat dieses Versuchs vollkommen mit den Resultaten anderer Physiologen übereinkömmt: so hielt ich es doch für so wichtig bey der gegenwärtigen Untersuchung, dass ich es durch wiederholte Versuche zu bestätigen mich bemühte. Ich wiederholte es also an zwey andern Hunden, von welchen der eine drey, der andere nur zwey Tage lebte.

Diese Versuche lehren uns, dass die Actionen dieser Nerven und die Verrichtungen der Lebensorgane, die von ihnen ihre Nervenkraft bekommen, aufgehoben waren, so dass der Tod nothwendig erfolgen musste.

Man kann mir hier den Einwurf machen: die Maschine habe durch diese Verletzung einen plötzlichen Stoss bekommen, und das Thier sey nicht sowohl von dem absoluten Verlust des Nerveneinflusses, als vielmehr von der plötzlichen Beraubung desselben gestorben; das Thier würde vielleicht denselben, wenn es dessen mehr nach und nach beraubt wäre, überlebt haben. Allein das folgende Experiment lehrt uns, wie wenig Gewicht dieser Einwurf habe.

### Zweyter Versuch.

An einem anderen Hund zerschnitt ich blos das achte Paar auf der einen Seite, und erstaunte über die geringen Zufälle, die diese Verletzung demselben zuzog. Denn ausser einer geringen Niedergeschlagenheit bemerkt man fast keine Veränderung an ihm, so dass er wenige Stunden nach der Operation, wie gewöhnlich, Futter zu sich nahm. Drey Tage nachher zerschnitt ich auch die andern Nerven. Allein nun ent-

ſtanden gleich dieſelben Symptome, wie bey dem vorigen Verſuch, wo beide Nerven durchſchnitten wurden. Es erfolgte ein Zuſtand von Unruhe und Angſt, mit Herzklopfen und Zittern, der bis zum vierten Tage fortdauerte, wo er ſtarb.

Der Ausgang dieſes Verſuchs iſt blos darin von dem vorigen verſchieden, daſs der Tod des Thiers um etwas länger verzögert wurde; die letzten Erſcheinungen waren ganz dieſelben. Man muſs alſo bey dem erſten Verſuch den Tod des Thieres nicht der plötzlichen Beraubung, ſondern dem abſoluten Verluſt des Nerveneinfluſſes zuſchreiben.

Nun war ich neugierig, zu wiſſen, ob in dem Fall, wenn die Zwiſchenzeit zwiſchen der Zerſchneidung beider Nerven verlängert würde, dadurch das Leben des Thiers verlängert oder gar erhalten werden könnte. Ich ſtelle in dieſer Abſicht folgenden Verſuch an.

## Dritter Verſuch.

Ich zerſchnitt den Nerven des achten Paars auf der einen Seite, und neun Tage darauf die andern auf der andern Seite. Es erfolgten die nämlichen Symptome, nur daſs ſie weniger heftig waren. Der Hund nahm blos Milch zu ſich, dieſe in kleinen Quantitäten, und nicht ohne Beſchwerden des Magens und ohne Zufälle von Unverdaulichkeit. In dieſem Zuſtand blieb er dreyzehn Tage; alsdann ſtarb er, ſehr abgezehrt.

Da ſich die Zufäll dieſes Hundes ſo ſehr in die Länge zogen: ſo war ich geneigt, einige Hoffnung ſeiner Geneſung zu ſchöpfen; und wenn dies zufällig geſchehen wäre: ſo würde es doch zweifelhaft geweſen ſeyn, ob nicht vielleicht bey dieſer Ungewiſsheit der Umſtände ſeine Wiederherſtellung der Wiedererzeugung der Nerven hätte zugeſchrieben werden müſſen. Allein der Ausgang unterbrach auf einmal meine Muthmaſsung.

Ich glaube jetzt meinen Satz hinlänglich bewieſen zu haben, daſs nämlich, wenn das achte Paar ſowohl mit einemmale zerſchnitten und das Thier ſeines Einfluſſes plötzlich beraubt wird, als wenn es nach und nach dieſen Einfluſs verliert, der Ausgang in beiden Fällen tödtlich iſt. Von dieſer Thatſache werde ich bey der Auflöſung der Aufgabe, die ich vor mir habe, Gebrauch machten. Soll die Subſtanz des Nerven wieder erzeugt werden: ſo wird dazu ſicher eine längere als die obige Zeitperiode erfodert. Allein um genau die Zeit, wo die Wiedererzeugung vollendet iſt, beſtimmen zu können, müſste man mehrere Thiere aufopfern, als es die Entſcheidung einer Aufgabe, die blos auf Neugier beruht, hätte rechtfertigen können. Ich werde mich deswegen mit einer bloſsen allgemeinen Beantwortung der Frage begnügen, und nur unterſuchen, ob das Leben des Thiers erhalten werden könne, wenn man die Zerſchneidung des zweyten Nerven eine längere Zeit aufſchiebt, als bey den vorigen Verſuchen geſchehen war.

## Vierter Verſuch.

An einem andern Hunde wurde der eine Nerve des achten Paars zerſchnitten, und nun wartete ich ſechs Wochen, ehe ich den andern theilte. Die Durchſchneidung des zweyten Nerven brachte ſichtbar die Oekonomie des Thiers in Unordnung, indeſs doch weit weniger, als bey den vorigen Verſuchen. Er nahm einige Tage keine feſte Nahrung, ſondern blos Milch zu ſich; nachher aſs er feſte Speiſen, doch nur in kleinen Quantitäten; und es verfloſs faſt ein Monat, ehe er wieder wie gewöhnlich ſein Futter nahm. Die Verrichtungen des Magens waren offenbar verletzt, er litt an Zufällen der Unverdaulichkeit, und es verſtrichen faſt ſechs Monate, ehe er vollkommen ſeine Geſundheit wieder bekam, ob er gleich ſeit den letzten fünf Monaten die gewöhnliche Quantität ſeiner Nahrungsmittel wieder zu ſich nahm.

Welcher Urſach wollen wir nun die Geneſung dieſes Hundes zuſchreiben? Die wahrſcheinlichſte ſcheint doch wol die zu ſeyn, daſs in der Zwiſchenzeit von ſechs Wochen der erſte Nerve wieder erzeugt ſey, ſo daſs die Actionen der Organe, die von dieſem Nerven abhängen, nicht aufgehoben, ſondern nur in einem gewiſſen Grade geſtört wurden. Allein nachdem die Vereinigung des zweyten Nerven begann, und die Wiedererzeugung des erſten immer vollkommener wurde: ſo bekamen auch die Lebensorgane allmälig ihre Geſundheit wieder.

Ich erhielt dieſes Thier neunzehn Monate, während welcher Zeit es gröſstentheils die Geſchäfte eines Hofhundes wahrnahm. Doch muſs ich hier noch bemerken,

merken, daſs bey allen dieſen Verſuchen die Stimme durch die Zerſchneidung des zweyten Nerven ganz verloren ging. Anatomen werden von dieſer Erſcheinung leicht den Grund einſehen, wenn ſie ſich erinnern, daſs der zurücklaufende Aſt des achten Paars, welcher der eigentliche Stimmnerve iſt, unter dem Ort, wo die Zerſchneidung dieſes Paars geſchieht, entſpringt, und daher in Betreff ſeiner Wirkung als mit zerſchnitten angeſehen werden kann. Doch muſs ich hiebey bemerken, daſs die Stimme in dem Verhältniſs, als die Geſundheit wieder hergeſtellt wurde, auch wieder kam, und daſs dieſer Hund nach ſechs Monaten eben ſo ſtark als vorher bellen konnte, nur daſs die Höhe ſeiner Stimme offenbar zugenommen hatte.

Nach dieſem Verſuch bin ich ſehr geneigt zu glauben, daſs eine wahre Reproduction der Nerven vor ſich geht; doch mag ich nicht behaupten, daſs, wenn die vereinigten Theile anatomiſch unterſucht werden, man die Reproduction deutlich erkennen könne. Im Gegentheil bin ich überzeugt, daſs die Anatomie blos über die Exiſtenz eines vereinigenden Mediums entſcheiden könne, und die Phyſiologie beſtimmen müſſe, ob das Vereinigungsmittel die Eigenſchaften des urſprünglichen Nerven beſitze, und die Verrichtungen deſſelben bewerkſtellige.

Doch kann vielleicht die Evidenz der Reproduction, in ſofern ſie auf dieſem Verſuch beruht, nicht hinlänglich einigen Einwürfen begegnen, die derſelben entgegengeſtellt werden können. Es giebt hier eine Schwierigkeit, die ſich von ſelbſt darbietet, nämlich

die Möglichkeit, dafs dem Magen und den Stimmwerkzugen aus einer andern Quelle ihre Nervenkraft zugeführt werden könne. Um diesen Einwürfen eine scheinbare Stärke zu geben, kann man sagen, dafs das achte Paar dem Kehlkopf seine Nervenkraft durch den Kehlnerven (laryngeal branch) mittheile, der von demselben über dem Ort entspringt, wo die Zerschneidung gemacht wird, und dafs daher die Verrichtung durch diesen Versuch nicht unterbrochen werde. In Ansehung des Magens bietet sich uns ein anderer scheinbarer Einwurf dar. Dies Organ bekömmt nämlich seine Nerven von dem grofsen sympathetischen Nerven und von dem achten Paar. Bis jetzt hat man es aber durch nichts wiederlegen können, dafs nicht der Mangel des Nerveneinflusses, der von der Zerschneidung des letztern entspringt, durch eine stärkere Wirkung des erstern sollte ersetzt werden können. Endlich scheint die bekannte Analogie des Gefäfssystems, von welchem die Seitenäste sich erweitern, wenn der Hauptstamm verstopft ist, diesen Zweifeln ein gröfseres Gewicht mitzutheilen.

Es würde ein Unternehmen sey, das in seiner Ausführung langweilig, und in seinen Resultaten nicht genügend wäre, wenn man durch anatomische Untersuchungen oder durch Beobachtung der Veränderungen, die sich an den anastomosirenden Nervenfäden ereignen, diese scheinbaren Einwürfe zu widerlegen suchen würde. Doch meine Gegner würden hier immer noch Raum für entgegengesetzte Meinungen behalten, und einige würden behaupten, die anastomosirenden Nervenfäden wären wirklich erweitert, indem

andere verſicherten, daſs dieſe Nervenfäden im geringſten nicht verändert wären.

Ich habe oben ſchon mein Miſstrauen gegen jene Entſcheidung vorgetragen, die auf dem äuſsern Anſehen beruhet, und die ich bey der Anatomie bemerkte, um zu erklären, durch welchen Mechanism dieſe Organe ihre Geſchäfte verrichten. Daher bemerkte ich auch, daſs über meine Präparate ein ſehr verſchiedenes Urtheil gefällt wurde. Ich ziehe daher eine Entſcheidungsregel vor, die von den Verrichtungen dieſer Theile hergenommen iſt, und frage an: ob bey dieſem Verſuch, wo der Hund die Zerſchneidung des zweyten Nerven des achten Paars nach einer Zwiſchenzeit von ſechs Wochen überlebte, dieſe Wirkung durch die Reproduction des zuerſt zerſchnittenen Nerven oder auf eine andere Art entſtanden iſt?

Es giebt hier nur zwey mögliche Antworten auf dieſe Frage; entweder die Verrichtungen des Magens, Kehlkopfs u. ſ. w. ſind durch die anaſtomoſirenden Nervenfäden wieder hergeſtellt, oder die vereinigten Nerven haben ihre urſprüngliche Kraft wiederbekommen.

Nimmt man das erſte an: ſo muſs man auch zugeben, daſs das achte Paar ganz ohne Nutzen im Körper ſey, und daſs man beide Nerven zu verſchiedenen Zeiten zerſchneiden könne, ohne daſs dadurch irgend eine Verrichtung des Thiers verletzt werde.

Nimmt man daſs letzte an: ſo folgt daraus nothwendig, daſs das Mittel der Vereinigung dieſelben Eigenſchaften, als der urſprüngliche Nerve beſitzen müſſe.

Ich habe nun die Gränze der Unterfuchung gezeichnet, und die Aufgabe fo genau beftimmt, dafs wir jeden Verfuch darnach beurtheilen können, ob er bejahend oder verneinend ift. Wenn nun beide Nerven des achten Paars zum zweytenmal unmittelbar nacheinander zerfchnitten werden, und das Thier dies ohne Nachtheil aushält: fo glaube ich, dafs man fchliefsen müffe, die Actionen derjenigen Organe, die urfprünglich durch Vermittelung des achten Paars bewirkt werden, werden nun durch andere Wege verrichtet, und die Nervenfubftanz fey nicht wirklich reproducirt. Allein wenn im Gegentheil das Thier von diefer Zerfchneidung ftirbt: fo glaube ich, dafs es gleichfalls billig ift, zu folgern, die neugebildete Subftanz fey wirklich Nerve, weil wir keine andere Materie kennen, die die Wirkung eines Nerven hervorbringen kann.

Ich werde alfo auf den Erfolg bauen, und denfelben gleichfam als ein Exprimentum Crucis betrachten.

### Fünfter Verfuch.

Da ich noch den Hund befafs, dem ich neunzehn Monate vorher beide Nerven des achten Paars zerfchnitten hatte: fo fchnitt ich nun diefelben abermals beide unmittelbar nacheinander durch. Es entftanden augenblicklich die gewöhnlichen Symptome, die bis zum zweyten Tage fortdaurten, wo der Hund alsdann ftarb.

Nach dem Tode löfte ich diefe Nerven forgfältig ab, und habe fie als Proben meiner Verfuche aufbewahrt. Ich glaube nun die Aufgabe, die ich mir

vorlegte, beantwortet zu haben, und kann versichern, dass die Nerven nicht allein fähig sind, sich wieder zu vereinigen, wenn sie zerschnitten sind, sondern dass auch die neugebildete Substanz wirkliche wahre Nervensubstanz sey.

Ich mag keine Anmerkungen über die Versuche derjenigen machen, die aus denselben Schlüsse, welche den meinigen entgegen sind, gefolgert haben. Blos dies will ich noch sagen, dass ich es mir immer zur Ehre rechnen werde, dass ich ihnen die Resultate meiner Versuche vor Augen legen, und sie, so weit als es durch dieselben möglich ist, durch Anschauung überzeugen kann, wenn ich es durch Gründe nicht gekonnt habe *).

*) In der That hat der Verfasser die Einwürfe, die er sich selbst gemacht hat, nicht hinlänglich widerlegt, und sie sind auch, wie er richtig bemerkt, durch anatomische Untersuchungen schwer zu widerlegen. Dass die Thiere und ihre Verrichtungen ohne die ganze Summe von Nerven, die ihnen die Natur ursprünglich mitgetheilt hat, fortdauern können, beweist ihre Fortdauer nach der Zerschneidung des achten Paars auf der einen Seite. Allein daraus mochte ich nicht folgern, dass solche Theile zwecklos sind, ohne welche das Thier zur Noth bestehen kann. Wahrscheinlich wirken die Nerven nicht unmittelbar, sondern vermittelst eines irritablen Wirkungskreises, dessen Maximum bis jetzt noch durch keine Versuche bestimmt ist. Das Experimentum Crucis, auf welches der Verfasser so viel baut, würde mehr beweisen, als es wirklich beweist, wenn es ausgemacht wäre, dass ein Nerve durch eine Trennung desselben unter der Trennung alle Energie verlöre. Diese Idee beruht noch auf der falschen Meinung, dass der Nerve seine Wirksamkeit vom Gehirn bekomme. Wahrscheinlich verliert ein Nerve durch die Trennung blos den Theil seiner Wirksamkeit, den er der Continuität zu danken hat. Uebrigens hat aber jeder Nerve allenthalben

## Erklärung der Kupfertafeln. Taf. II.

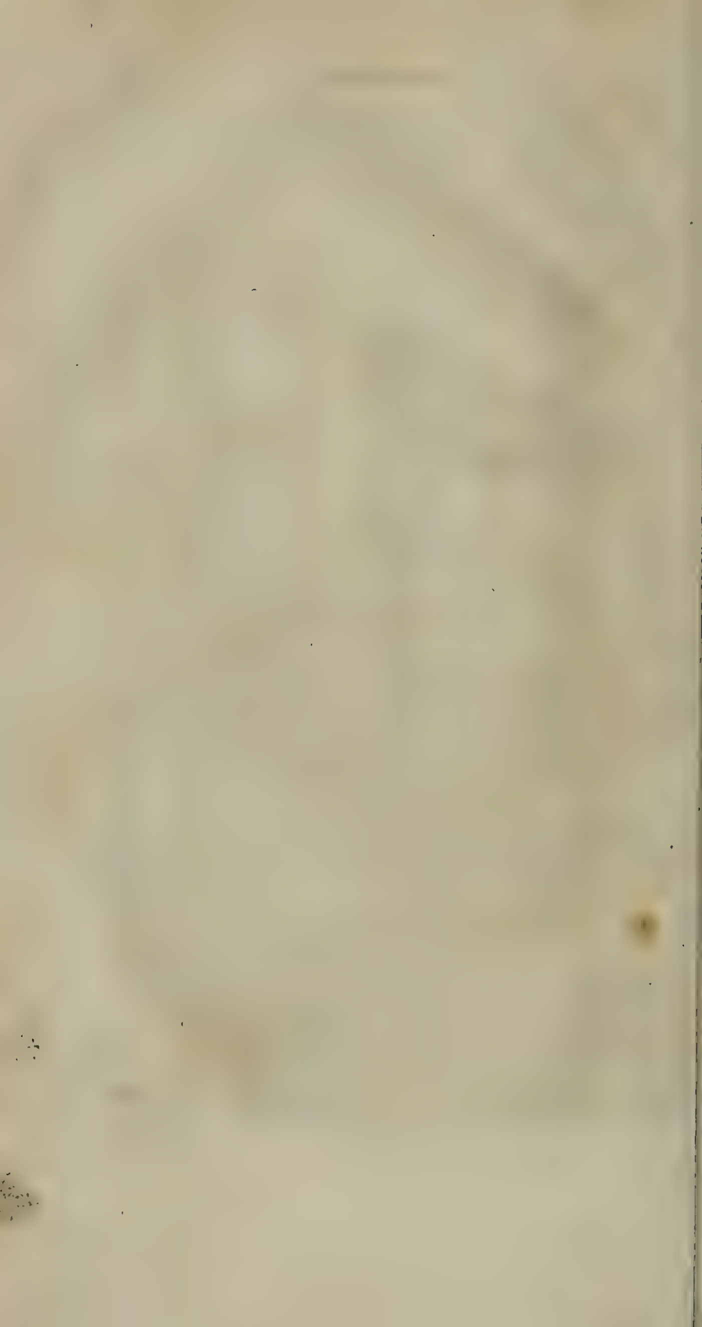
Die Figuren ſind nach Präparaten abgebildet, die der Verfaſſer beſitzt, und welche Reſultate der Verſuche ſind, die er in der Abhandlung erwähnet hat.

In jeder Figur iſt der Nerve in Verbindung mit der Carotis vorgeſtellt, mit welcher er im natürlichen Zuſtande durch Zellgewebe verbunden iſt.

1. Fig. A. die Carotis.
   B. Der eine Nerve des achten Paars.
   C. Der Theil, wo die erſte Trennung geſchehen iſt, und die Beſchaffenheit deſſelben nach neunzehn Monaten.
   D. Der Theil, an welchem die zweyte Zerſchneidung gemacht iſt, nach welcher der Hund am andern Tage ſtarb.
2. Fig. A. und B. die Carotis und der Nerve von der andern Seite.
   C. Die Vereinigung, die an dem Ort der erſten Zerſchneidung entſtanden iſt, die eine Geſchwulſt bildete, welche einem Ganglion ähnlich war.
   D. Die zweyte Zerſchneidung, die zwey Tage vor dem Tode gemacht war.
3. Fig. Derſelben Nerve, der Länge nach von einander geſchnitten.
   a. b. c. Borſten, durch welche die voneinander geſchnittenen Flächen auseinander gehalten werden.

ſeine eigne Gefäſse, und kann auch ohne Gehirn wirken, welches die Miſsgeburten ohne Kopf und die Monro'ſchen Verſuche mit den Schenkelnerven der Fröſche beweiſen. Vielleicht kann die Salpeterſaure, die alles Zellgewebe auflöſt, aber das Nervenmark nicht angreift, am ſicherſten entſcheiden, ob das neuerzeugte Medium unionis zwiſchen zerſchnittenen Nerven Zellgewebe oder Nervenmark ſey. R.


Tab. II
Fig. 1.
Fig. 2.
B A
B A
C
C
C
D
D
D



## E. Home's Vorlesung über die Muskelbewegung *).

Wenn ich die vielen gelehrten Männer mir denke, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben: so muss es mir unstreitig sehr schmeichelhaft seyn, dass ich gegenwärtig zu diesem Geschäft bestimmt bin. Demonerachtet fühle ich auch mein eignes Unvermögen, einige Erscheinungen der Muskelbewegung und noch mehr die Principien derselben zu erklären, die der Gegenstand sind, für welchen eigentlich diese Vorlesung bestimmt ist.

Die vielen, und vielleicht unüberwindlichen Schwierigkeiten, die sich uns in dieser Erkenntniss in den Weg stellen, haben die fähigsten Anatomen und Physiologen, die von dieser gelehrten Societät dazu ausersehen waren, ihre Bemerkungen über die Muskelbewegung bekannt zu machen, verleitet, von der ursprünglichen Absicht des Stifters abzuweichen. Statt die Principien der Muskelbewegung zu untersuchen, haben sie die anatomische Structur und verschiedene Erscheinungen der Muskeln, mit welchen sie bekannt waren, erklärt, und auf diese Art blos Thatsachen zu künftigen Untersuchungen geliefert.

Nach dem Beyspiele dieser Männer werde auch ich mich nicht genau an den vorgeschriebenen Gegenstand binden können; ich werde mich damit begnügen, Thatsachen und Beobachtungen über die

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the year 1765. Part. I. p. 202.

Muskelaction zu ſammeln, die, ſoviel ich weiſs, bis jetzt dieſer Societät noch nicht vorgelegt ſind.

Hunter hielt ſchon vor einigen Jahren eine Vorleſung über dieſen Gegenſtand, mit dem er ſich noch jetzt beſchäftigt; und ihm verdanke ich wenigſtens einen Theil der neuen Materialien, die etwa in dieſer Abhandlung enthalten ſeyn ſollten. Denn ich würde die ehrenvolle Beſtimmung nicht verdienen, wenn ich nicht jedes Hülfsmittel genützt hätte, welches dieſe Vorleſung der Aufmerkſamkeit meines gelehrten Auditoriums werth machen kann.

Das Princip der Action in einem Thiere ſcheint ſo ausgedehnt zu ſeyn, als das Leben ſelbſt, und iſt das einzige Merkmal, durch welches wir eine lebendige Materie von einer todten unterſcheiden können.

Die Action ſcheint nicht ſowohl von der Structur, als vielmehr von einer Eigenſchaft abzuhängen, die mit dem Leben zuſammenhängt, in ihren Principien eben ſo ausgedehnt, und ſo weit wir jetzt wiſſen, dem menſchlichen Forſchungsgeiſt eben ſo verborgen iſt.

Wir müſſen unſere Unterſuchungen, um uns einen allgemeinen Begriff von dieſem Principe zu verſchaffen, nicht etwa auf eine gewiſſe Claſſe von Thieren einſchränken, ſondern die ganze Kette belebter Weſen überſchauen. Durch eine ſolche Ueberſicht der verſchiedenen Umſtände, unter welchen dieſes Princip angetroffen wird, und der verſchiedenen Structur der Theile, denen es beywohnet, werden wir mit Zuverläſſigkeit finden, daſs die gewöhnliche bündelichte und faſrichte Structur zur Exiſtenz deſ-

ſelben nicht nothwendig iſt, ſondern blos zur Unterſtützung und Fortdauer deſſelben dienet.

Die Structur, bey welcher wir Muskularaction finden, iſt in den Thieren ſo verſchieden, daſs es uns unbegreiflich iſt, wie die Wirkungen derſelben die geringſte Aehnlichkeit haben können. In einigen Fällen iſt die Action das einzige Merkmal, durch welches wir die Theile als Muskeln erkennen; ſintemal ſie in keinem andern Stücke Aehnlichkeit mit der uns bekannten Muskularſtructur der vollkommnen Thiere haben.

Dieſe Bemerkung werde ich durch eine Beſchreibung der Structur und Action der Thiere erläutern, die man Blaſenwürmer nennt. Dieſe Thiere ſcheinen nämlich in Rückſicht der Einfachheit ihres Baus von der Structur des Menſchen am meiſten entfernt zu ſeyn. Die Structur eines Menſchen iſt die verwickeltſte und vollkommenſte in der ganzen Schöpfung, die Blaſenwürmer hingegen ſind ſehr einfach und aus äuſserſt wenigen Theilen zuſammengeſetzt. Dem Anſehn nach beſtehen ſie aus einer membranöſen Blaſe, deren Häute ſo dünn gefunden werden, daſs ſie durchſichtig und ohne ſichtbare Muskularſtructur ſind. Die Wirkungen, welche die verſchiedenen Theile dieſer Blaſe hervorbringen, ſo lange das Thier lebendig iſt, ſind vollkommen den Zuſammenziehungen und Erſchlaffungen einer Muskelfaſer des menſchlichen Körpers ähnlich, ſo daſs wir daraus folgern müſſen, ſie beſitze die nämliche Kraft, und könne daher auch mit eben dem Recht muskulös genannt werden.

Wegen des ſcheinbaren Mangels der Muskeln und ſolcher Theile, die gewöhnlich in einem Thiere angetroffen werden, verſagte man eine geraume Zeit den Blaſenwürmern einen Platz in der Thierwelt, und ſahe ſie als Geburten von Krankheiten an. Allein gegenwärtig ſind wir durch eine Menge von Thatſachen überzeugt, daſs ſie nicht allein Thiere ſind, ſondern auch zu einem Geſchlechte gehören, von welchem es verſchiedene Gattungen giebt.

Blaſenwürmer hat man häufig in allerley vierfüſsigen Thieren, und oft auch in menſchlichen Körpern gefunden. Die vorzüglichſten Theile, in welchen man ſie antrift, ſind die Leber, die Nieren und das Gehirn. Doch hat man ſie auch in andern Theilen gefunden.

Eine Art derſelben hat eine kuglichte Geſtalt, die Blaſe iſt auf der Oberfläche glatt, ſich überall gleich und ohne äuſsere Oeffnung. Dieſe Blaſenwürmer findet man ſelten einzeln, ſondern in einem Balg oder in einer dicken Membran eingeſchloſſen, in welcher ſie ohne einige ſichtbare Verbindung ganz frey zu liegen ſcheinen. Am häufigſten findet man dieſe Art in der Leber und den Nieren, ſowohl bey vierfüſsigen Thieren als bey den Menſchen. Sie variiren zwar in ihrer Gröſse, allein, ſo wie man ſie gewöhnlich antrifft, haben ſie ein Viertheil bis zu drey Viertheil eines Zolls im Durchmeſſer.

Eine andere Art Blaſenwürmer hat eine ovale Geſtalt mit einem Anhang oder mit einem Hals, der am ſchmälſten Ende der Blaſe befeſtigt iſt. Durch Vergröſserungsgläſer entdeckt man an der Spitze dieſes Fortſatzes eine Art von Mund; allein es läſst ſich

nicht beſtimmen, ob derſelbe blos zum Anhalten oder zur Aufnahme der Nahrung dient. Man findet dieſe Art häufig in den Gehirnen der Schaafe, woſelbſt ſie eine Krankheit hervorbringt, die die Landwirthe das Drehen nennen. Sie hat keinen beſtimmten Platz im Gehirn, ſondern wird bald im vördern, bald im hintern Lappen deſſelben gefunden. Dieſe Blaſenwürmer ſind wie die kuglichten auch in einem membranöſen Balg eingeſchloſſen, allein in jedem Balg liegt nur ein Wurm, und die Blaſe oder der Körper des Thiers iſt nur zur Hälfte mit Flüſſigkeiten angefüllt, in welchen ſich ein geringer Bodenſatz findet; da hingegen die kuglichte Art voller und praller iſt *).

Dieſe Art hat, wegen der geringern Quantität Flüſſigkeiten, die ſie enthält, ein ſtärkeres Vermögen zur Action in ihrer Blaſe, und iſt daher zur Erläuterung der Muskelkraft dieſes Thieres am brauchbarſten.

Nimmt man den Blaſenwurm behutſam, unmittelbar nachdem das Schaaf getödtet iſt, aus dem Gehirn heraus, und legt ihn in warmes Waſſer: ſo fängt er augenblicklich an, mit den verſchiedenen Theilen ſeines Körpers zu wirken, und bringt abwechſelnde Zuſammenziehungen und Ausdehnungen hervor. Dieſe Wirkungen breiten ſich beträchtlich aus, bringen eine lebhafte Undulation in der Flüſſigkeit des Thiers hervor, dauern oft länger als eine halbe Stunde fort, bis

*) Auch die Blaſenwürmer ohne Hals findet man in den Gehirnen der Schaafe, allein ihre Blaſe iſt dann weniger angefüllt, und nicht ſo rund, wie man ſie in den Lebern antrifft.

das Thier ſtirbt, und ſind ganz den Actionen der Muskeln der vollkommnern Thiere ähnlich. Dieſe Art Blaſenwurm, die unter dem Namen Taenia hydatigena bekannt iſt, variirt in Betreff ſeiner Gröſse; einige, die ich lebendig unterſucht habe, waren fünf Zoll lang, und an ihrem breiteſten Theil faſt drey Zoll breit, ſo daſs ſie im Umfang neun Zoll hatten.

An den friſchen Häuten eines Blaſenwurms entdeckt man ſelbſt mit dem Mikroſkop keine Faſern; allein wenn ſie getrocknet und dann mit ſtarken Vergröſserunsglaſern unterſucht werden: ſo ſehen ſie aus wie Papier, das auf Drathrähmen gemacht iſt. Dieſe angezeigte ſubtile Structur trifft man nicht allgemein in den Membranen an, und kann daher als die Organiſation angeſehen werden, durch welche dieſe Thiere ihre ausgebreitete Bewegung haben.

Die Häute anderer Arten von Blaſenwürmern haben unter dem Mikroſkop alle dieſelbe Geſtalt.

Der Darmkanal einiger zart gebauten Thiere hat ein membranöſes Anſehen, daſs der Blaſe eines Blaſenwurms gleich iſt, und es iſt nicht daran zu zweifeln, daſs er Muskelkraft beſitzt, weil wir kein anderes Mittel kennen, durch welches die Nahrungsmittel in demſelben fortgeſchafft werden könnten. Allein die Actionen des Darmkanals ſind, weil wir ſie nicht ſo unmittelbar beobachten können, nicht ſo bequem zur Erläuterung des Princips der Muskelbewegung, als die Blaſenwürmer. Doch können wir ſie, weil der Darmkanal eine ähnliche Structur beſitzt, als eine Beſtätigung deſſelben betrachten.

Vergleichen wir die Structur eines Muskels aus einem menſchlichen Körper mit der Structur der membranöſen Blaſe, aus welcher der Blaſenwurm beſteht, die offenbar mit einerley Principien der Action begabt ſind: ſo muſs dadurch nothwendig die Theorie der Muskelbewegung, die auf die anatomiſche Structur eines zuſammengeſetzten Muskels gebaut iſt, über den Haufen fallen.

Aus der einfachen Geſtalt der Muskularſtructur eines Blaſenwurms erhellt es deutlich, daſs die zuſammengeſetzte Organiſation anderer Muskeln zur Zuſammenziehung und Ausdehnung nicht weſentlich, ſondern zu andern Zwecken beſtimmt iſt. Hieraus folgern wir natürlich, daſs die Kraft zur Action in der lebendigen Materie einfacher und durch verſchiedene Theile des Körpers ausgebreiteter iſt, als man gemeiniglich zu glauben pflegt.

Nach dieſen Bemerkungen ſehen wir, daſs die Unterſuchungen über das Princip der Muskelaction, ſo wie man ſie bis jezt angeſtellt hat, indem man die Muskeln vollkommner Thiere unterſucht, die auffallendere Wirkungen haben, und daher unſere Aufmerkſamkeit ſtärker anziehen, zu beſchränkt geweſen ſind.

Durch die Unterſuchung der Structur der Muskeln von verſchiednen Thieren werden wir uns bald überzeugen, daſs die vollkommner organiſirten Muskeln, eben weil ſie verſchiedner anderer Nebenzwecke wegen eine verwickelte Structur haben, unter allen zur Erforſchung des Princips der Action am wenigſten geſchickt ſind.

Ein Phyſiologe, der bey unſerer gegenwärtigen geringen Erkenntniſs des thieriſchen Lebens und der Bewegung, die zuſammengeſetzteſten Muskeln dazu ausſuchen würde, um daran durch eine Unterſuchung ihrer Structur die Urſache der Muskularzuſammenziehung zu entdecken, würde einem Mann ähneln, der unerfahren in der Mechanik, die Elaſticität an einer Feder einer Taſchenuhr unterſuchen wollte, welches allerdings abſurd wäre. Denn obgleich in der Uhr die Feder die Kraft iſt, die alle ihre Bewegungen hervorbringt: ſo iſt ſie doch ſo zuſammengeſetzt, und mit ſo vielen andern nothwendigen Theilen verſehen, daſs die Feder für ſich nicht genug zur Beobachtung offen liegt.

Wir müſſen, um mit Hoffnung eines guten Erfolgs die Urſach der Muskelbewegung zu unterſuchen, uns an ſolche Muskeln halten, die in ihrem Bau die einfachſten ſind, und uns bemühen, die Organiſation oder den Mechanism zu beſtimmen, der zu dieſer Action einer lebendigen thieriſchen Materie nothwendig iſt. Auf dieſe Art werden wir am erſten in der Erforſchung des Princips ſelbſt einen Schritt vorwärts machen.

Die zuſammengeſetzten Muskeln der vollkommnern Thiere öffnen uns in Abſicht ihrer Structur und des Zwecks derſelben ein weites Feld der Unterſuchung. Denn wir werden finden, daſs ſie eben durch dieſe verſchiedene Organiſation die Fähigkeit bekommen, verſchiedne Actionen des Körpers zu bewirken, die für Muskeln, welche dieſe zuſammengeſetzte Structur und ihre Vortheile nicht haben, zu ſtark und ausgebreitet ſeyn würden.

In der gegenwärtigen Vorlesung werde ich mich blos darauf einschränken, die Hauptzwecke der zusammengesetzten Structur der Muskeln zu betrachten, und auf diese Art es wahrscheinlich zu machen suchen, dass sie dieselbe nicht des Princips wegen besitzen, durch welche die Muskelbewegung hervorgebracht wird.

Die zusammengesetzte Structur dient dem Muskel dazu, ihm Nahrung zu verschaffen, damit seine Action fortdauern könne; ihm Stärke mitzutheilen; ihn fähig zu machen, seine Zusammenziehungen verschieden von der gewöhnlichen Regel einzurichten; und die Wirkung des Muskels über das Maass seiner absoluten Zusammenziehung zu verstärken. Wie diese verschiedene Zwecke erreicht werden, will ich mich jetzt zu zeigen bemühen.

Der Muskel bekömmt seine Nahrung vom Blut, womit er reichlicher versehen wird, als die meisten andern Theile des Körpers. Das Blut dient offenbar zur Unterstützung seiner Action, sintemal es ihm verhältnissmässig mit seiner Action zugeführt wird. Denn wenn ein Muskel zur Action unfähig wird, welches sich bey steifen Gelenken oft ereignet: so nimmt auch die Quantität des Bluts, die ihm zugeführt wird, ansehnlich ab. Die Muskeln haben daher um der Ursache willen so viele Gefässe, damit durch sie der Verlust ersetzt werde, den sie durch ihre Action erleiden. Ohne diese Unterstützung würden ihre Zusammenziehungen von kurzer Dauer seyn.

Die Stärke eines Muskels steht mit der Zahl seiner Fasern, und höchst wahrscheinlich auch mit der Stärke

derselben im Verhältniſs. Denn in ſtarken Muskeln zeigt ſich die fibröſe Structur ſehr deutlich, da hingegen in ſehr ſchwachen dieſelbe dem Auge nicht ſichtbar iſt. Faſern ſahe man ſonſt als eine weſentliche Bedingung zur Muskelaction an, und ſchrieb blos ſolchen Theilen dieſes Vermögen zu, in welchen man Bündel und Faſern entdecken konnte. Allein nach den Bemerkungen, die ich oben gemacht habe, ſcheint es mir wahrſcheinlicher, daſs die Gegenwart diſtincter Faſern ein Beweis der Stärke eines Muskels iſt, und nicht weſentlich zur Muskelanziehung ſelbſt erfodert werde.

Ein zuſammengeſetzter Muskel hat ein Vermögen, durch welches er das gewöhnliche Maaſs ſeiner Zuſammenziehungen vermehren und vermindern kann. Dies iſt in der That eine ſonderbare Einrichtung, die wahrſcheinlich von einer Veränderung herrührt, die in dem Muskel ſelbſt vorgeht, und zu welcher er durch ſeine ſehr zuſammengeſetzte Structur fähig iſt.

Die gewöhnliche Stärke der Zuſammenziehung der Faſern eines zuſammengeſetzten Muskels bey den verſchiedenen Bewegungen des menſchlichen Körpers ſteht im genauſten Verhältniſs mit den Umſtänden, in welchen der Muskel ſich befindet, und der Grad der Zuſammenziehung ſcheint durch das Unvermögen der Faſer, nicht kürzer werden zu können, begränzt zu ſeyn. Doch lehrt uns die Erfahrung, daſs, wenn der Raum der Bewegung an einem Gelenke, oder der Abſtand zwiſchen den feſten Punkten eines Muskels zufällig verändert wird, die Muskeln ein Vermögen beſitzen,

ſitzen, den Grad ihrer Zuſammenziehungen nach den neuen Umſtänden zu modificiren.

Dies Vermögen eines Muskels kann man als einen Beweis anſehen, daſs das Princip der Contraction unabhängig von der beſondern Organiſation deſſelben iſt. Denn der Muskel kann in ſich ſelbſt eine vollkommne Veränderung erleiden, und ſeine Faſern können die Hälfte ihrer eigenthümlichen Länge verlieren, und doch dabey dieſelbe Contractilität behalten, die ſie im natürlichen Zuſtande hatten.

Folgendes Beyſpiel erläutert dieſen Satz. Ein Neger von ohngefähr dreiſsig Jahren hatte ſeinen Arm über dem Ellenbogengelenk gebrochen, die gebrochenen Enden wurden nicht reponirt, ſondern blieben in dem Zuſtand, in welchen ſie durch den Bruch gerathen waren, bis der Callus ſich erzeugt hatte. Als der Kranke geheilt war, hatte der verletzte Knochen, vermöge der Lage der gebrochenen Enden, mehr als die Hälfte ſeiner Länge verloren. Durch dieſen Umſtand war der zweyköpfige Muskel, der den Vorderarm beugt, um ſoviel länger als der Abſtand zwiſchen ſeinem Urſprung und ſeiner Inſertion geworden, daſs er bey der ſtärkſten Zuſammenziehung kaum im Stande war, ſich in eine gerade Linie zu bringen. Allein mit der Zeit, als der Arm ſeine Stärke wieder bekam, modificirte der Muskel ſich nach den veränderten Umſtanden, verkürzte ſich um ſoviel, als er von ſeiner Länge verloren hatte, und erlangte in ſeinem verkürzten Zuſtand eine ſolche Contractilität wieder, daſs er im Stande war, den Vorderarm zu beugen.

Einige Jahre nach diesem Zufall starb die Person, und die Theile wurden mit gröfster Genauigkeit untersucht. Die zweyköpfigen Muskeln beider Arme wurden sorgfältig abgelöst, gemessen, und man fand, dafs der eine elf und der andere fünf Zoll Länge hatte. Der Muskel des gebrochnen Arms hatte sechs Zoll, also mehr als die Hälfte seiner Länge verloren. Diese Muskeln befinden sich gegenwärtig noch in Hunters Sammlung von Präparaten, die zur Erläuterung der thierischen Oekonomie dienen.

Dafs die Muskeln wirklich dieses Vermögen besitzen, hat schon Hunter in einer der vorhergehenden Vorlesungen gezeigt; allein das angegebene Beyspiel ist ein so treffender Beweis für diese Behauptung, dafs ich nicht umhin konnte. es bey dieser Gelegenheit zu erwähnen.

Zusammenziehungen der Muskeln sind Wirkungen, durch welche die Lebenskraft eines Thiers merklich erschöpft wird. Dies erhellt aus der Menge Bluts, das denjenigen Muskeln, die oft wirken, zugeführt wird.

Der Erfahrung zu Folge scheint dieser Aufwand der Lebenskraft schneller durch die Ausbreitung der Zusammenziehung als durch ihre Häufigkeit und Stärke verursacht zu werden. Denn wenn wir den Mechanism des thierischen Körpers untersuchen: so werden wir eine grofse Verschiedenheit der Structur finden, die keine andere Absicht hat, als die nothwendige Ausdehnung der Zusammenziehung der Muskelfasern soviel als möglich zu vermindern, weil die Häufigkeit der Zusammenziehung nicht verhütet werden kann.

Die Muskeln sind so an die Knochen befestiget, daſs sie mit einem groſsen Verlust ihrer Kraft wirken müssen. Allein dies wird hinlänglich ersetzt durch die geringe Stärke der Zusammenziehung, die erfodert wird. Bey den Muskeln der Respiration sehen wir, daſs ihre Zusammenziehungen eher an Häufigkeit als an intensiver Stärke zunehmen.

Obgleich die Schnelligkeit der Bewegung, die durch diese Einrichtung erreicht wird, auch ein ansehnlicher Gewinn ist: so scheint sie doch nicht der Hauptzweck dieser Structur zu seyn. Vielmehr scheint sie dazu bestimmt zu seyn, die Wirkung des Muskels durch kurze Zusammenziehungen zu bewirken, die weniger ermüdend sind, und die Gesundheit mehr schonen, als lange Zusammenziehungen.

Daſs man anhaltende Zusammenziehungen der Muskeln nicht lange aushalten könne, davon überzeugt uns sowohl die Wirkung der willkührlichen als der unwillkührlichen Muskeln.

Weil die willkührlichen Muskeln unter der Herrschaft des Willens stehen: so läſst es sich nicht bestimmen, welche Wirkungen durch anhaltende Zusammenziehungen erfolgen werden, indem der Einfluſs des Gehirns, der sich den Nerven mittheilt, bald geschwächt wird und die Wirkung derselben hemmt. Allein wenn die Zusammenziehung der willkührlichen Muskeln durch irgend eine Ursach unwillkührlich wird: so scheint die Differenz in der Zeit ihrer anhaltenden Wirkung in einem umgekehrten Verhältniſs mit der Stärke ihrer Zusammenziehung zu stehen. Denn Muskeln, deren gewöhnliche Verrichtungen in kurzen

Zusammenziehungen bestehen, können eine lange Zeit fortwirken, während daſs diejenigen, die durch lange Zusammenziehungen vollzogen werden, bald aufhören.

In den Muskeln eines paralytischen Arms kann ihre Wirkung bis auf einen gewissen Grad Jahrelang fortdauern, die Zeit des Schlafs ausgenommen, ohne daſs dadurch eine Veränderung in der Gesundheit oder in den Theilen selbst erfolgt. Allein in einem epileptischen Anfall, in welchem die Actionen ebenfalls unwillkührlich sind, aber längere Zusammenziehungen erfodern, hören sie bald auf, und hinterlassen eine groſse Erschöpfung in der leidenden Person, eine Wirkung, die mehr von der Stärke der Zusammenziehungen, als von ihrer Häufigkeit herrührt.

Geben wir auf die Wirkungen der unwillkührlichen Muskeln acht: so werden wir finden, daſs sie zwar durchs ganze Leben fortdauern, aber in Betreff ihrer Intensität schwach sind. Werden sie aber durch irgend einen Zufall in Ansehung ihrer Stärke vermehrt: so können sie nicht fortdauern, und die Theile werden unvermögend, dieselben eine lange Zeit auszuhalten. Das Zwerchfell und die Intercostalmuskel wirken unaufhörlich bey der Respiration, aber sie wenden nie ihre volle Kraft an. Bey Lachen, welches gleichfalls eine unwillkührliche Action ist, sind die Actionen dieser Muskeln stärker; allein sie werden deswegen auch in einer kurzen Zeit so abgemattet, daſs die Wirkung nothwendig aufhören muſs.

Nirgends ist im thierischen Körper Gebrauch von der Muskelzusammenziehung gemacht, wo andere Mittel denselben Effect hervorbringen konnten. Daher

finden wir, daſs häufig elaſtiſche Bänder den Muskeln ſubſtituirt ſind. Selbſt da, wo Muskeln ſind, ſind verſchiedene Mittel angewandt, die Intenſität ihrer Contractionen zu mindern,

Bey der Betrachtung der verſchiedenen Geſtalt der Muskeln und des Zwecks derſelben iſt es angenehm, die verſchiedene Richtung der Faſern zu bemerken, die offenbar den Zweck hat, der Nothwendigkeit ſtarker Zuſammenziehungen zu begegnen. Die Intenſität dor Muskelaction, die durch dieſen Mechanism erhalten wird, iſt gröſser als die Schnelligkeit und Gröſse der Wirkung, die der Muskel hervorbringen ſoll. Dies ſcheint unveränderlich der Fall zu ſeyn.

Muskeln, die nur dann und wann wirken, haben faſt eine gerade Richtung ihrer Faſern, wodurch ſie keinen mechaniſchen Vortheil erreichen. Der Schneidermuskel iſt ein Beyſpiel dieſer Art.

Die Muskeln, welche häufig gebraucht werden, ſind verwickelter in ihrer Structur. Die Muskeln der Finger ſind halb gefiedert; die, welche die Ferſen beym Gehen aufheben, ſind ganz gefiedert; und die, welche die Schultern aufrichten, haben eine zuſammengeſetzte gefiederte Bauart; die Muskeln der Rippen ſind kreuzförmig.

Daſs beide Lagen der Intercoſtalmuskeln zu gleicher Zeit wirken, habe ich im Jahre 1776 durch einen Verſuch beſtätigt gefunden. Ich löſte einen Theil der äuſsern Intercoſtalmuskel von der Bruſt eines Hundes ab, und bemerkte deutlich, daſs beide Lagen dieſer Muskeln in Action waren. Die Faſern beider Lagen zogen ſich ganz zu einerley Zeit zuſammen.

Die verſchiedenen Structuren und Geſtalten der Muskeln, und der mechaniſche Vortheil, der ihnen daraus erwächſt, ſind bereits in den vorigen Vorleſungen über dieſen Gegenſtand erörtert. Allein es giebt eine Form eines Muskels, in welcher die Conſtruction der Faſern eine anſehnliche Erſparniſs der Muskularzuſammenziehung bewirkt, auf welche man bis jetzt keine Rückſicht genommen hat.

Der Muskel, auf welchen ich anſpiele, iſt das Herz, der vorzüglichſte Muskel des ganzen Körpers, ſowohl in Rückſicht der Häufigkeit ſeiner Wirkung als in Rückſicht des Zwecks derſelben. Bey der Unterſuchung dieſes Muskels werden wir finden, daſs ſeine Faſern eine von den andern Muskeln ſehr verſchiedene Conſtruction haben. Dieſe Conſtruction ſcheint dieſelben vor allen andern fähig zu machen, ihre Wirkung durch eine geringere Intenſität der Zuſammenziehung hervorzubringen.

Allein wenn ich die muskulöſe Structur des Herzens in Erwägung ziehe: ſo ſpreche ich blos von demjenigen Theil deſſelben, den man die Ventrikeln nennt, welche man als zwey abgeſonderte Muskeln betrachten kann. Der rechte Ventrikel, der das Blut durch die Lungengefäſse treibt, bewirkt die kleine, und der linke, der das Blut durch die Aeſte der Aorta in den ganzen Körper verbreitet, bewirkt die ſogenannte groſse Zirkulation des Bluts.

Bey einer oberflächlichen Unterſuchung dieſer beiden Ventrikeln ſcheint es, als wenn der muskulöſe Theil, durch welchen ſie beide vereiniget ſind, halb dem rechten und halb dem linken Ventrikel angehörte.

Diesem Ansehen nach würden die Seiten des linken Ventrikels, ob sie gleich offenbar muskulöser sind als der rechte, nicht stärker seyn, im Verhältniſs der verschiedenen Wirkung, die sie hervorzubringen haben. Allein wir finden bey der Zerlegung des Herzens, daſs die Wand fast ganz ein Theil des linken Ventrikels ist, wodurch er ein groſses Uebergewicht über den andern bekömmt, und fähig wird, das groſse Werk, den Körper mit Blut zu versehen, zu Stande zu bringen.

Der linke Ventrikel ist, wenn er von den übrigen Theilen abgesondert ist, ein hohler eyförmiger Muskel, aber etwas mehr zugespitzt als ein gewöhnliches Ey. Er besteht aus zwey distincten Sätzen von Fasern, die wie Schichten über einander liegen. Die äuſsere Schichte entspringt von der Wurzel der Aorta, und legt sich um den Ventrikel spiralförmig bis zur Spitze desselben an, wo sie sich endiget, nachdem sie durch eine halbe Wendung denselben geschlossen hat. Die innere Lage ist in Rücksicht des Ursprungs, der Art, wie sie den Ventrikel umgiebt, und der Endigung, vollkommen der äuſsern Lage gleich, nur daſs die Fasern eine ganz entgegengesetzte Richtung haben. Sie kreuzen sich mit den Fasern der äuſsern Lage auf ihrem ganzen Wege, und wo sie sich endigen, vermischen sich beide Lagen in eine Masse. Durch diese Richtung der Fasern bekömmt der Ventrikel einen Vortheil über alle andere Muskeln des Körpers, wodurch er zu seinem Geschäft vorzüglich fähig wird, so daſs es unmöglich scheint, ihnen eine andere Richtung zu geben,

die eben ſo vollkommen dem Zweck entſpräche, zu welchem ſie beſtimmt ſind.

Durch dieſe ſpiralförmige Lage werden die Faſern dieſes Muskels faſt um ein Viertheil länger, als der Abſtand zwiſchen ihrem Urſprung und ihrer Inſertion iſt. Weil die Richtung beider Lagen verſchieden iſt: ſo wird dadurch nur die Hälfte der Contraction in jeder Faſer bey der Action erfodert, die ſonſt nothwendig wäre. Endlich weil die Wendung beider Schichten an der Spitze des Ventrikels in entgegengeſetzter Richtung geſchieht: ſo wird dieſelbe dadurch fixirt und die Seitenbewegung verhütet.

Bey der Action des Ventrikels kommen zwey verſchiedene Wirkungen zu Stande. Die erſte bringt die Spitze des Herzens ſeiner Grundfläche näher; dadurch wird das Blut dahin in Bewegung geſetzt, wo der Widerſtand am geringſten iſt, und es bekömmt in ſeiner Bewegung eine Richtung nach dem Lauf der Aorta. Die andere bringt die Seiten des Ventrikels einander näher, wodurch die ſchon vorhandene Bewegung des Bluts noch mehr beſchleuniget wird. Die ſpiralförmige Richtung der Faſern macht endlich die Wirkung der Kraft während der ganzen Action mehr gleichmäſsig, als es durch irgend eine andere Conſtruction hätte geſchehen können. Die Spiralactiou ſchlieſst die Mitralvalveln, indem ſie die Spitze in die Höhe hebt, welches blos durch dieſe eigne Structur erreicht werden konnte.

Vermöge dieſes ſchönen Mechanisms der Muskelfaſern des linken Herzens, den ich jetzt beſchrieben habe, verrichtet daſſelbe ſein Geſchäfte durch eine

geringere Zusammenziehung im Verhältniss mit der Länge seiner Fasern (ob sie gleich für sich verhältnissmässig länger sind), als ein anderer Muskel des Körpers; bringt also auch einen stärkern Effect in einer kürzeren Zeit hervor.

Der rechte Ventrikel liegt an der äussern Seite des linken, mit dem er innig verbunden ist. Er hat keine eyförmige, sondern eine dreyeckigte Gestalt. Auch hat er keine eyförmige Structur, sondern besteht aus zwey Schichten, deren Fasern eine sehr verschiedene Richtung haben.

Der Theil dieses Ventrikels, der einen Theil der Scheidewand des Herzens ausmacht, besteht blos aus einer Lage von Fasern, die in ihrer Richtung der unterliegenden Lage des linken Ventrikels ähneln. Doch haben sie eine mehr schiefe als spiralförmige Richtung, weil sie kürzer sind, und an den Rändern der Höhle verwirren sie sich mit den Fasern der entgegengesetzten Seite.

Der Theil, welcher der Scheidewand gegenüber liegt, besteht aus drey Lagen von Fasern. Die äussere Lage hat eine fast länglichte Richtung; die beiden unterliegenden kreuzen sind, und haben eine schräge Querlage, so dass die eine etwas nach oben, die andere etwas nach unten geht, und beide endigen sich an den Rändern der Scheidewand.

In der Structur dieses Muskels finden wir die mechanischen Vortheile nicht, die wir in dem linken Ventrikel antreffen. Doch wird dies durch die Lage desselben ersetzt. Denn wenn das Blut dieser Höhle erst in Bewegung gesetzt, und in seinem Lauf die ge-

hörige Richtung durch die Wirkung der Spitze des linken Ventrikels bekommen hat: ſo erfodert dieſe Bewegung blos Unterſtützung und Beſchleunigung; und eben darauf iſt die Structur dieſes Ventrikels ſehr gut berechnet. Auch wird er in ſeiner Wirkung unterſtützet durch die Anſchwellung der Scheidewand von der Seite in ſeiner Höhle, während der Zuſammenziehung des Linken Ventrikels.

Ich habe mich bemüht, in dieſer Vorleſung theils die einfachſte Structur zu zeigen, die einer Muskelaction fähig iſt, theils die Vortheile anzugeben, die durch die verſchiedenen zuſammengeſetzten Structuren beabſichtiget werden.

Der Geſichtspunct, den ich in Betreff dieſes Gegenſtandes genommen habe, giebt uns eine Idee von der Ausgebreitetheit der Muskelaction in verſchiedenen thieriſchen Körpern, und macht es wahrſcheinlich, daſs ſehr verſchiedene Structuren in den vollkommnern Thieren mit dem Princip der Muskelkraft begabt ſind, ſintemal man von demſelben auch die Wirkung der kleinen Arterien und der Saugadern ableiten muſs.

Um zu zeigen, ob man auch in den Membranen der vierfüſsigen Thiere eine ſolche Action darſtellen könnte, machte ich den folgenden Verſuch.

Der Verſuch wurde mit der innern Haut der Urinblaſe eines Hundes angeſtellt, die, weil das Thier gewaltſam getödtet war, ſehr zuſammengezogen war, und die ganze Füllmaſſe derſelben in dem Augenblick des Todes ausgetrieben hatte.

Die Methode, die ich zur Darſtellung der Muskelkraft dieſer Membran anwandte, iſt ganz dieſelbe, die

Hunter bey ſeiner ſinnreichen Unterſuchung der Structur der Blutgefäſse gebraucht hat.

Die Blaſe wurde geöffnet, und ein Theil der innern Membran, die in Falten zuſammengezogen war, ausgeſchnitten. Dieſer Theil wurde ausgebreitet, ſo daſs er ohne Falten war, und auf ein Stück geſchliffnes Glas gelegt, um alle Friction zu verhüten. Die Länge dieſes Stücks in ſeinem zuſammengezognen Zuſtand war genau $\frac{3}{4}$ eines Zolls; nachdem es ausgedehnt war, hatte es $1\frac{3}{8}$ Zoll, und da es ſich wieder ſelbſt überlaſſen wurde, zog es ſich wieder bis auf 1 Zoll zuſammen. Es war alſo um $\frac{3}{8}$ eines Zolls länger geworden, als unabhängig von der Elaſticität wegen einer mangelnden Action des lebendigen Körpers hinzugenommen waren. Der ausgeſchnittene Theil dieſer Membran hatte alſo zwey Kräfte der Contraction: Muskelkraft, die $\frac{2}{8}$ eines Zolls, und Elaſticität, die $\frac{3}{8}$ eines Zolls gleich war.

Ein anderer Theil derſelben Membran, der $\frac{1}{2}$ Zoll lang, und $\frac{3}{8}$ Zoll breit war, wurde auf gleiche Art behandelt, und man fand, daſs die muskulöſe Zuſammenziehung $\frac{1}{8}$ eines Zolls, und die elaſtiſche $\frac{2}{8}$ eines Zolls ausmachte.

Eine dritte Portion dieſer Membran, $\frac{6}{8}$ lang und $\frac{5}{8}$ Zoll breit, zog ſich durch ihre Muskelkraft $\frac{2}{8}$, und durch ihre Elaſticität $\frac{1}{8}$ Zoll zuſammen.

Es verdient kaum angemerkt zu werden, daſs die Muskularzuſammenziehung in einer ſolchen membranöſen Structur nicht die ſtärkſte ſeyn kann, doch muſs dieſer Umſtand bey dergleichen Verſuchen nicht aus der Acht gelaſſen werden.

Die innere Haut der Harnröhre hat bekanntermassen Zusammenziehungskraft, welches die spastischen Constrictionen lehren, die in derselben sich ereignen. Wird diese Membran getrocknet, und mit dem Mikroskop untersucht: so findet man, dass sie nicht die Structur der Blase eines Blasenwurms hat, sondern aus einer Sammlung von Blutgefässen besteht, die ein Netzwerk bilden. Wir müssen deswegen annehmen, dass die Action in den kleinen Blutgefässen stattfindet.

Aus diesen Versuchen und Bemerkungen erhellt, dass die membranösen Structuren eine Action haben, die ihnen bis jetzt abgesprochen ist. Es ist offenbar, dass das Princip der Muskelkraft zu den Zwecken der thierischen Oekonomie weit ausgebreiteter ist, als man gewöhnlich glaubt.

Aus den oben gemachten Bemerkungen erhellet, dass es schon mit Schwierigkeiten verbunden ist, die gewöhnlichen Phänomene der Muskelbewegung zu erklären; um desto schwerer wird die Erforschung des Princips seyn, von welchem diese Bewegung abhängt, ein Princip, das so ausgedehnt als das Leben, mit demselben gleichzeitig und in der That das einzige Merkmal der Gegenwart des Lebens ist.

Es war nicht mein Vorsatz, Licht über dieses Princip zu verbreiten. Ich habe mich nur bemüht, einige Umstände, die den Mechanism bey der Muskelbewegung betreffen, festzusetzen, und will andern es überlassen, diese schwierige und verwickelte Untersuchung zu verfolgen.

# Ein Schreiben von *Joseph Mangili* an den berühmten Anatomen *Ant. Scarpa* zu Pavia über das Nervensystem des Blutigels, des Regenwurms und anderer Würmer *).

Aus den meisten anatomischen und physiologischen Beobachtungen der Neuern, und aus dem Ihrigen vorzüglich, theuerster Mann! ergiebt es sich vollkommen, daſs Empfindung und Reizbarkeit, diese wesentlichen Eigenschaften der Thiere, durch ein inniges Band mit einander verbunden sind. Sie haben in der Vorrede Ihres vortreflichen Werks über die Nerven des Herzens so viele aus der Anatomie und Pathologie entlehnte Gründe für diese Verbindung angegeben, daſs kein Zweifel mehr darüber stattfinden kann. Demohngeachtet stützen sich die Vertheidiger der Hallerschen Lehre, daſs Reizbarkeit nichts mit dem Vermögen zu empfinden gemein habe, auf einen, wie sie glauben, starken Grund, daſs es nämlich verschiedene Thiere giebt, die einen hohen Grad von Reizbarkeit besitzen, und doch schlechterdings gar keine Nerven haben. Hier führen sie besonders mit Hallern die Blutigel als Beyspiele an, berufen sich auf die Spulwürmer und andere Würmer dieser Gattung, auf Polypen, Muscheln, und zuletzt auf Thierpflanzen.

*) De systemate nerveo hirudinis, lumbrici terrestris aliorumque vermium, Josephi Mangili epistola, Ticini 1795.

Sonderbar ist es in der That, dafs Haller nicht gewufst hat, dafs schon der Franke Poupart am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts das Nervensystem der Blutigel entdeckt habe, wie man aus der von ihm im Journal des sçavans, Ann. 1697. Nr. 28. bekannt gemachten anatomischen Beschreibung desselben sehen kann. "Un nerf, sagt er, de la grosseur d'un crin de cheval tout noir, difficile à rom-„pre, noué d'espace en espace, commençant à la „bouche de l'animal passe sur les parties de la ge-„neration, s'atache en ligne droite à l'intestin tout „au long par dessous, finit au petit cercle, qui est au „bout de la queue, et jete en chemin faisant des ra-„meaux à droite, et à gauche, qui partent de chaque „neud. Il y a bien de l'apparence que c'est par ce „canal, que coulent abondantement les esprits qui „donnent tant de vivacité a ce reptile, qui le font „plier en tant de manieres, nager si vite, si promp-„tement, et sucer avec tant d'avidité.„ Eben so sehr mufs man sich darüber wundern, dafs es Hallern unbekannt war, was Willis in seinem Werke de anima brutorum 1675 *) von dem Nervensystem des Regenwurms gesagt hat.

Da es mir interessant zu seyn schien, dafs dieser Gegenstand von neuem und genau untersucht würde:

*) Ohngeachtet auf der ersten Figur der vierten Tafel des angeführten Werks das Nervensystem des Regenwurms deutlich vorgestellt ist: so mufs man doch der Wahrheit zur Steuer es gestehen, dafs Willis dasselbe für eine Arterie gehalten habe. Denn S. 18 sagt er vom Regenwurm:

ſo habe ich dieſe Arbeit ſelbſt übernommen, und den Anfang mit den eben erwähnten Thieren gemacht, weil ich bemerkte, daſs beſonders bey dieſen Thieren das Nervenſyſtem einer genauern Beſchreibung und Abbildung bedürfe *). Eben dieſe Unterſuchungen werde ich in der Folge an andern Thieren anſtellen. Denn wie ſich das Nervenſyſtem der zweyſchaaligen Muſcheln, das der berühmte Hochlehrer der Anatomie und Phyſiologie, Presciani, neulich mit der gröſsten Geſchicklichkeit entdeckt hat, verhalte, werden wir bald durch die öffentliche Bekanntmachung dieſer Erfindung erfahren.

Gegenwärtig werde ich alſo erſt eine kurze Beſchreibung des Nervenſyſtems des Blutigels und des

"über der Oeffnung des Mundes liegt das Gehirn (das aber in der That nicht vorhanden iſt), das ſehr klein und weiſs wie eine Blaſe iſt;" und bey der Erklarung der Kupfers fügt er hinzu: "das Gehirn, auf deſſen Oberfläche eine Arterie ſich ausbreitet, die nachher zum Herzen und von da zum Schwanz fortläuft."

*) Unter den verſchiedenen Schriftſtellern, die von den Blutigeln geſchrieben haben, ſind nur zwey geweſen, die Abbildungen von dem Nervenſyſtem derſelben geliefert haben, und dieſe ſind ſo unvollkommen und unrichtig, daſs man nichts daran erkennen kann. Und dies iſt kein Wunder, denn Dillenius ſchreibt Eingeweiden, die zu ganz andern Verrichtungen beſtimmt ſind, den Sitz des Senſorii communis zu, und meint, dieſe Eingeweide wären eben ſo viele groſse und kleine Gehirne. Morand erwähnt in ſeiner anatomiſchen Beſchreibung des Blutigels der Nerven gar nicht; aus ſeinen Worten erhellt ſogar, daſs er mit dem Ort und der Geſtalt des Nervenſyſtems dieſes Thieres ganz unbekannt geweſen ſey. Und doch ſchrieben Morand und Dillenius beide ſpäter als Poupart.

Regenwurms liefern, und hernach die Verfuche erzählen, die zum Beweife dienen, dafs das, was ich abgebildet habe, wirklich Nerven find, dafs diefe Nerven fich mit den Muskelfafern diefer Thiere verbinden, und auf einander eine wechfelfeitige Wirkung haben. Denn es ift mir durch Hülfe des Metallreizes gelungen, Erfcheinungen zu fehen, die bis jetzt den gröfsten Naturforfchern unbekannt geblieben find. Diefe wurden nämlich, eben deswegen, weil fie auf diefe Art eine Verbindung zwifchen der Reizbarkeit und Empfindlichkeit zu zeigen nicht im Stande waren, dadurch verleitet, es zu leugnen; oder doch wenigftens es zu bezweifeln, dafs diefe Thiere Nerven hätten. Andere behaupteten gegentheils, fie hätten Zufammenziehungen durch diefe Reitze bey den genannten Thieren hervorgebracht, die ihrer Meinung nach keine Nerven befäfsen. So reifsen nicht felten Vorurtheile berühmte und einfichtsvolle Männer zu fchiefen Behauptungen hin.

Meine Verfahrungsart bey der Unterfuchung der Blutigel beftand darin, dafs ich das Thier mit Nadeln am Munde und am Schwanze auf ein Brett befeftiget; es im Brandwein tauchte, um es fchnell zu tödten, und feine von Natur weichen Theile härter zu machen, damit fich das Nervenfyftem leichter und vollftändiger daran bearbeiten laffe. Nun fchnitt ich den Bauch des auf dem Rücken liegenden Blutigels vom Kopf bis zum Schwanz auf. Nachdem ich die Bänder des Schnitts auseinander zog, kam mir ein nervigter Faden zu Gefichte,

Geſichte, an welchem hie und da Nervenknoten zu bemerken waren. Ich entfernte nun mit dem gröſsten Fleiſse die Ränder noch weiter von einander, nahm etwas von der Haut, von der unter ihr liegenden muskelartigen Subſtanz und von andern hervorſtehenden Theilen weg; hierauf ſah ich nun den ganzen nervigen Faden, und auſserdem noch viele deutliche aus jedem Knoten hervorkommende Nervenäſte.

An dieſem überall mit Nervenknoten verſehenen Strang, den ich in Zukunft das Rückenmark des Blutigels nennen will, bemerkte ich, daſs er aus zwey ſehr genau mit einander verbundenen Fäden zuſammengeſetzt ſey, welches ich in der Kupfertafel durch eine kleine ſchwärzliche Linie auf dem Ruckenmark anzudeuten geſucht habe. In dieſem Rückenmark ſind 23 Nervenknoten befindlich, die nicht alle gleich weit von einander ſtehen, nicht von gleicher Geſtalt und Gröſse ſind, auch keine gleiche Anzahl von Faden von ſich geben. Der erſte (S. Taf. III. Fig. 1. no. 1.) und der letzte (23ſte) Nervenknoten ſind gröſser als die übrigen, haben auch mehr eine kugelförmige Geſtalt. Aus dem erſten gehen zu den oberſten Theilen drey Nervenfädchen zu jeder Seite ab, von denen das groſste das iſt, das in der Axe liegt, und gegen den Mund fortgeht; die beiden andern ſind kleiner. Aus dem letzten Knoten gehen mehrere Fädchen hervor, die äuſserſt dunn ſind, und ſich ſtrahlenförmig in das Schwanzende des Thieres verlieren. Aus dem vorletzten Knoten, der ſehr klein iſt, kommt gewöhnlich zu jeder Seite nur ein Nervenfädchen heraus. Auch aus dem zweyten Knoten, der ſehr nahe an dem erſten liegt, und

beynahe unmittelbar mit ihm zusammenhängt, sah ich nur zwey Nervchen hervorkommen. Aus einem jeden der übrigen neunzehn Nervenknoten, deren Zwischenraum an den Enden geringer als in der Mitte ist, wie man dies deutlich auf der beygefügten Tafel erkennt, sah ich beständig vier Fäden und zwar zwey zu jeder Seite in spitzen Winkeln abgehen. Der obere Faden läuft nach dem Rücken zu; der untere aber, der sich in mehrere kleinere Aeste vertheilt, versieht die untern muskelartigen und häutigen Theile, und zum Theil auch die Eingeweide. Uebrigens sind die neunzehn in der Mitte liegenden Knoten sehr platt, und einigermaſsen rautenartig gestaltet.

Da ich nun durch die äuſsern sinnlichen Kennzeichen der Nerven und durch ihre Knoten überzeugt war, daſs dies das Nervensystem des Blutigels sey, welches Poupart beschrieben hatte: so ging ich zur Untersuchung der Nerven im Regenwurm über, und zwar auf die nämliche Art, wie ich sie beym Blutigel angestellt hatte. Ich tödtete auch diesen in Brantwein, befestigte ihn auf einen Tisch, und schnitt ihn der Länge nach auf. Schon bey dieser einfachen Verfahrungsart zeigte sich sogleich der weiſse Faden, den Willis in der Erklärung seiner Abbildung des Spulwurms eine Pulsader nennt, und den ich, meiner Meinung nach, mit eben dem Rechte, wie beim Blutigel, das Rückenmark des Regenwurms nennen darf. Sowohl am Kopfende (S. Taf. III. Fig. 2. X), als an dem Schwanzende (Z.) fand ich den Faden gespalten, und nachdem ich die Ränder des Schnitts mäſsig von einander gezogen und den hervorstehenden Rand desselben weggeschnit.

ten hatte, kamen die äufserft kleinen und kurzen Fäden zum Vorfchein, die in die Muskeln und in die andern Theile des Thieres fich verbreiteten. Vergeblich habe ich das von Willis erwähnte Gehirn unter der Spaltung (x) des Rückenmarks gefucht; dagegen habe ich aber gefehen, dafs diefe zwey vorzüglich grofsen Aefte auf eine bewundernswerthe Art in den Mund und in die ihm nahe gelegenen Theile verbreitet wurden. Dies Rückenmark (X. T. Z.) fand ich am dickften in der Gegend der erften Ringe unter der Spaltung (x), welches aber wegen Kleinheit der Theile im Kupfer nicht ganz deutlich hat vorgeftellt werden können. Unter diefer dickern Stelle wird das Rückenmark etwas dünner, und mit Beybehaltung diefes dünnern Volums erreicht es die untere Spaltung (z), wo es mit zwey Aeften in die Gegend und an die Seiten des Hintern fich vertheilet.

Im Rückenmark des Regenwurms fieht man keine Nervenknoten, fondern der Faden fchwillt nur in denen Gegenden an, wo die Ringe hervorftehen, und wird an denen Stellen dünner, wo fich die Vertiefung zwifchen den Ringen befindet. Aus den angefchwollenen Theilen kommen an beiden Seiten die fehr dünnen Fädchen hervor, die fich in die Muskeln und in die andern Theile des Thieres verbreiten. Eine genauere Verbreitung diefer aus dem Rückenmark hervorkommenden Nerven werde ich vielleicht bey einer andern Gelegenheit anzeigen. Jetzt begnüge ich mich damit: den Hauptfitz des Senforium commune in einem fo gallertartigen und wenig bekannten Wefen, wie der Spulwurm es ift, angezeigt zu haben.

Aus dem beyſtehenden Kupfer erſehen Sie, würdigſter Mann! daſs ich mit Fleiſs die unter dem Nervenſyſtem liegenden Eingeweide weggelaſſen habe; theils weil dieſe weniger zu meinem Zweck gehörten, theils weil ich weiſs, daſs Andere dieſe Theile ſchon deutlich genug beſchrieben und vorgeſtellt haben. Nur dafür habe ich geſorgt, daſs das Nervenſyſtem ſo deutlich, als es bey ſo kleinen Thieren geſchehen konnte, vorgeſtellt werden möchte.

Der Engländer, Johann Fyshe, hat in ſeiner Abhandlung von den Würmern den weiſsen geſpaltenen Faden beym Regenwurm mit Willis eine Arterie genannt. Auf welche Art beide erwähnte Schriftſteller in dieſen Irrthum verfallen ſind, will ich jetzt noch mit wenigen, beſonders für ſolche anzeigen, die in dergleichen Zergliederungen weniger geübt ſind. Sobald nämlich der lange Schnitt durch die Bedeckungen des Regenwurms auf die oben angezeigte Art gemacht iſt, und die unter den Bauchmuskeln gelegenen Blutgefäſse unverletzt geblieben ſind: ſo ſieht man zuerſt eine groſse, nach der Länge des ganzen Thieres fortlaufende Pulsader. Hinter dieſer liegt das Rückenmark, das von derſelben gröſstentheils von oben bis unten bedeckt wird. Sobald man aber dieſe Arterie entweder gelinde aufhebt, oder aus ihrer Stelle verſchiebt: ſo zeigt ſich das Rückenmark ſogleich. Dies unterlieſs Fyshe, und darin liegt der Grund, daſs er einen ſonſt auffallenden Theil überſah.

Ohngeachtet dieſe Zergliederung es hinlänglich lehrte, daſs den Blutigeln und Regenwürmern das

Nervenſyſtem nicht fehle: ſo hielt ich es doch für gut, dieſe Wahrheit durch einige, an lebendigen Thieren dieſer Art angeſtellte, neue Verſuche zu beſtätigen. Jeder Naturforſcher kennt jetzt die Wirkungen, die Metalle von verſchiedener Art auf die Muskeln hervorbringen, wenn die Armaturen, wie man ſie nennt, entweder nur am Nerven, oder an die Nerven und Muskeln zugleich angebracht ſind, und entweder unmittelbar, oder vermittelſt eines metallenen Conductors in Verbindung gebracht werden. Auch iſt es bekannt: daſs man einen merkwürdigen Unterſchied unter willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln an den Thieren beobachte. Bey den willkührlichen Muskeln entſteht nämlich allemal eine Zuſammenziehung, man mag von den Metallen, die eine verſchiedene Capacität, oder vielmehr eine verſchiedene Kraft, die Electricität zu erregen, beſitzen, das eine an die Nerven, das andere an die Muskeln, worein die Nerven ſich verbreiten, anbringen, oder man mag dieſe Armaturen blos an die Nerven, die zu dem Muskel gehen, anlegen, ſo daſs die Electricität allein auf die Nerven wirkſam iſt. Dahingegen iſt es bey unwillkührlichen Muskeln ausgemacht, daſs keine Zuſammenziehung erfolgt, wenn nicht das eine Metall an die Nerven, das andere an die Muskeln angebracht wird, in welche die Nerven ſich ausbreiten. Ferner iſt es bekannt, daſs lebhaftere Zuſammenziehungen erfolgen, wenn beide Metalle an das Fleiſch des unwillkührlichen Muskels angelegt werden. Durch meine Verſuche werde ich es anzeigen, zu welcher Art von Nerven die Nerven

des Blutigels und des Regenwurms gezählt werden müssen.

Ich befestigte einen lebendigen Blutigel und einen Spulwurm auf einen Tisch; legte unter den Rücken dieser beiden Thiere Stäbe von Silber und von Zink; und als ich diese Stäbe theils unmittelbar mit einander, theils vermittelst eines metallenen Conductors in Verbindung brachte, bemerkte ich eine kaum merkbare Zusammenziehung der Thiere.

Ich wiederholte diesen Versuch auf die Art, daſs ich die Thiere mit dem Bauch gegen den Tisch kehrte, um dadurch die Distanz zwischen dem Rückenmark und den Metallstäben zu vermindern. Hierauf wurden die Zusammenziehungen weit lebhafter.

Noch stärker äuſserten sich die Zusammenziehungen, als ich den Thieren die Haut abzog, sie gleichfalls mit dem Bauch gegen den Tisch kehrte, und die Stäbe unmittelbar an die Muskeln brachte.

Am stärksten und allgemeinsten waren die Zusammenziehungen beym Blutigel und beym Regenwurm, wenn ich bey beiden das Rückenmark entblöſste, und unmittelbar auf dieses Stäbe von verschiedenen Metallen, oder von verschiedener Kraft, die Electricität zu erregen, auflegte, und mit einander in Verbindung brachte.

Die Zusammenziehungen der Muskeln bemerkte ich allemal an denjenigen Theilen, die zwischen der Armatur lagen. Im Blutigel waren die Zusammenziehungen stärker, wenn ich auf den Nervenknoten einen

Zinkſtab und auf die Muskeln, die von dem Knoten ihre Nerven erhielten, den Silberſtab legte. An dem Blutigel bemerkte ich beſtändig ſtarke Zuſammenziehungen, wo ich auch die Armatur an das Rückenmark anbringen mochte; es mochte auf den Eingeweiden liegen, oder ich mochte es mit einem Haken aufheben, und aufgehoben daſſelbe allein armiren.

An der ganzen Länge des Rückenmarks des Regenwurms zeigten ſich gleichfalls Zuſammenziehungen, wenn ich verſchiedene unter einander verbundene Metallſtäbe an daſſelbe brachte, ich mochte das Rückenmark mit dem Haken in die Höhe ziehen oder auf den Eingeweiden liegen laſſen.

Wenn ich das Rückenmark des Regenwurms in der Mitte durchſchnitt, ohne den übrigen Körper des Thieres zu zerſchneiden, und an einen von den Knoten deſſelben vermittelſt eines Hakens das Thier aufhing: ſo erfolgten die Zuſammenziehungen nur in dem Theil des Regenwurms, zu welchem der Theil des Rückenmarks gehörte, an den ich die verſchiedenen mit einander verbundenen Metallſtäbe angebracht hatte.

So oft ich aber in allen vorerwähnten Verſuchen Stäbe von einerley Metall, ſie mochten beide von Silber, oder beide von Zink ſeyn, anwandte: ſo erhielt ich keine Muskelzuſammenziehungen.

Hundert und mehrmal habe ich dieſe Verſuche auf verſchiedene Art wiederholt, mich verſchiedener Erregungsmittel der Electricität bedient, die ich ſo-

wohl aus dem mineralischen als vegetäbilischen Reich hernahm; und allemal mit dem nämlichen Erfolg. Dabey unterschied ich bey jedem Versuch sorgfältig die willkührlichen Bewegungen des Thieres von denen, die ich durch die Kunst erregte.

Die nämlichen Versuche habe ich mit lebendigen Gartenschnecken (Helix terrestris) und mit nackten Schnecken (Limax) vorgenommen, bey welchen andere, wie ich wusste, diese Versuche umsonst angestellt hatten. Als ich eine lebendige nackte Schnecke öffnete, und den Knoten entblösste, aus dem die Nerven der Muskeln dieses Thieres entspringen, erhielt ich sehr merkliche Zusammenziehungen in den Muskeln desselben, so oft ich verschiedene Armaturen, entweder an die Nerven allein, oder an den Knoten und an den Muskeln anbrachte; dahingegen blieben die Eingeweide ganz ruhig. Wenn ich Metallstäbe von gleicher Art anwandte, erfolgten keine Zusammenziehungen der willkührlichen Muskeln. Das nämliche beobachtete ich an der Gartenschnecke (Helix terrestris.)

Aus allen diesen Versuchen erhellet hinlänglich, auf welche Art der Sitz des Sensorium commune in dem Blutigel und in dem Regenwurm ausgemittelt werden muss, und nach welchen Gesetzen die Nerven dieser Thiere wirken. Ihre Nerven halte ich für solche, die den willkührlichen Muskeln angehören, indem sie für sich und ohne Muskeln gereizt, die Muskeln, in die sie sich verbreiten, zur Zusammenziehung bestimmen.

Doch mag ich es nicht läugnen, dafs in diefen Thieren auch kleine Nerven vorhanden find, die, wenn fie gleich aus dem gemeinfchaftlichen Quell, nämlich aus dem Rückenmark, entftehen, deswegen doch nicht durch Metallreize in Bewegung gebracht werden können, weil fie fich in unwillkührliche Organe verbreiten. Es verhält fich damit wie mit den Nerven des Herzens, des Magens, der Gedärme bey vollftändigen Thieren, die, ob fie gleich eben fowohl als die Nerven der Gliedmafsen vom Rückenmark entftehen, doch durch keine Reizungen zur Zufammenziehung gebracht werden, weil fie fich in unwillkührliche Muskeln verbreiten. Das achte Nervenpaar, durch welches am Halfe willkührliche Bewegungen erregt werden, bringt unter diefer Gegend, man mag es reizen wie man will, keine Erregungen der unwillkührlichen Muskeln, in welche es fich verbreitet, hervor.

Dies ift es ohngefähr, was ich Ihnen, theuerfter Mann! vorzüglich in Betreff der Nerven des Blutigels und des Regenwurms mitzutheilen habe; nebft einigen Bemerkungen über gehäuste und nackte Schnecken und über die Mufcheln. Ich bin gefonnen, mit allem erfinnlichen Fleifs die Nerven in Polypen und andern Arten diefer Thiere, auch in Thierpflanzen aufzufuchen. Gelingt es mir, wie ich hoffe, fie auch in diefen Thieren darzuthun: fo werde ich klar beweifen können, dafs Sie mit Recht behauptet haben, diejenigen, die fich auf reizbare Thiere berufen, in welchen noch keine Nerven entdeckt find, hätten

Unrecht, wenn ſie behaupteten, daſs in dieſen Thieren die Nerven fehlten, oder nie in ihnen entdeckt werden würden. Leben Sie wohl. Im Junius 1795.

## Erklärung des Kupfers. (Taf. III.)

### Figur 1.

A. Der Mund des Blutigels.

B. Der Schwanz deſſelben.

C C. Die Ränder des Schnitts.

D. D. Die Nervenfäden, die aus den Nervenknoten entſpringen.

1. E. 23. Das Rückenmark.

### Figur 2.

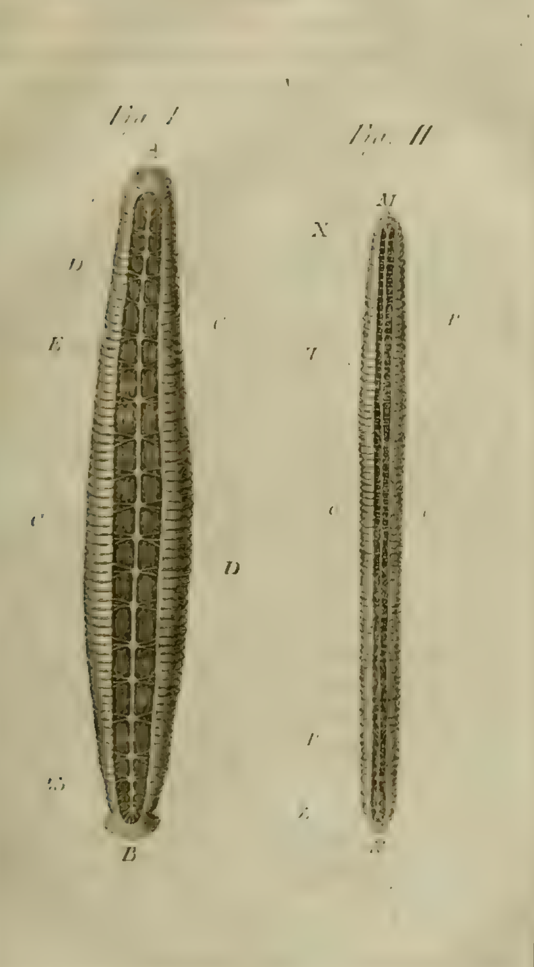
M. Der Mund des Regenwurms.

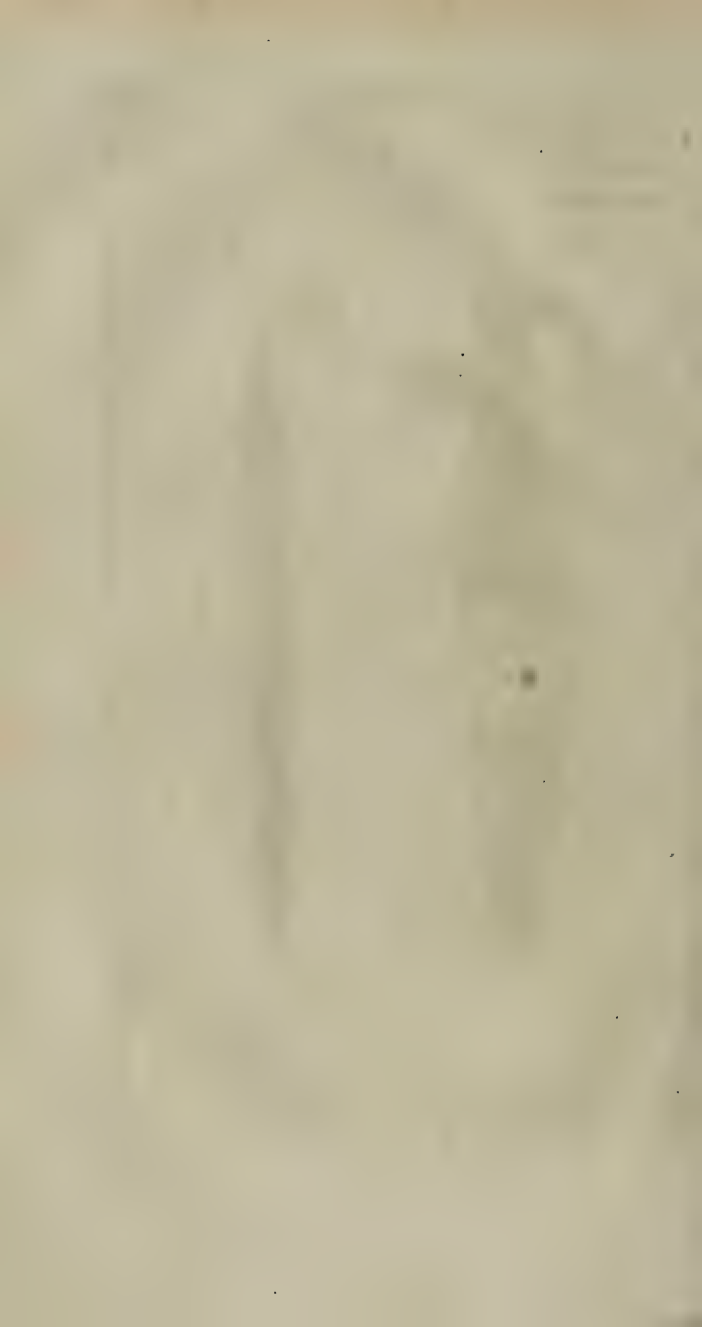
N. Die Oeffnung des Maſtdarms.

P. P. Die Ränder des Schnitts.

X. T. Z. Das Rückenmark.

o. o. Eine Reihe von Nervenfäden, die auf beiden Seiten aus dem Rückenmark in beſtimmten Zwiſchenräumen entſpringen.


Fig. I
Fig. II
A
B
C
D
E
M
N
X



## Zerlegung derjenigen Flüſſigkeit, die durch den Bauchſtich aus der Bauchhöhle ausgeleert wird.

Die Farbe dieſer Flüſſigkeit war milchigt, gelblicht, ins Grüne ſpielend, ihr Geruch fade und animaliſch, der Geſchmack ſalzicht-ſüſs, die Conſiſtenz zähe, und zwiſchen den Fingern fühlte ſie ſich ſchmiericht an.

An der Luft verdickte ſich dieſe Flüſſigkeit, und ſetzte Flocken einer weiſsen Subſtanz, nämlich Eyweiſsſtoff, ab. Dieſer Niederſchlag war ſehr copiös. Verwahrte man ſie gegen den Zugang der Luft: ſo entſtand kein Satz.

Setzte man dieſe Flüſſigkeit in der freyen Luft einer gelinden Wärme aus: ſo ging ſie anfangs in eine offenbar weinichte, und nachher in eine faulichte Gährung über, wobey ſich geſchwefeltes und gephosphortes Waſſerſtoffgas, Ammoniak, Kohlenſäure und Waſſer entwickelte.

Mit Waſſer lieſs ſich dieſe Flüſſigkeit vollkommen verdünnen, wurde aber von demſelben im geringſten nicht verändert.

Alkohol, das man ihr in kleinen Quantitäten zuſetzte, brachte keine Wirkung auf dieſelbe hervor; wurde es aber zu gleichen Theilen zugemiſcht: ſo

erfolgte Gerinnung. Dieſer Erfolg lehrt uns, daſs es dadurch wirkt, daſs es ſich des Waſſers und des kauſtiſchen Laugenſalzes bemächtiget, worin der Eyweiſsſtoff aufgelöſt iſt.

Der Veilchenſyrup wurde durch dieſe Flüſſigkeit grün gefärbt.

Das Kalchwaſſer ſchlug ſie als rothe Kalcherde nieder.

Die Laugenſalze, und beſonders die kauſtiſchen machten dieſelbe flüſſiger, und hinderten es, daſs ſie durch die Wirkung des Feuers nicht gerinnen konnte.

Schwefelſäure und Salzſäure coaguliren dieſelbe bey jedem Grade der Stärke; durch die Salpeterſäure wurde ſie zerſetzt, es wurde Stickſtoff frey, und ſie verwandelte dieſelbe ganz in ein Coagulum, das dem gekochten Eyweiſs glich. Sauerkleeſäure wurde als ſauerkleeſaurer Kalch gefället.

Salpeterſaures Silber wurde durch dieſe Flüſſigkeit als ſalzſaures Silber gefällt; ſchweflichtes Queckſilber als phosphorſaures Queckſilber; ſalzſaures Pflanzenalkali coagulirte ſie, und verlor dabey ſeinen Sauerſtoff; ſalzſaure Schwererde brachte in derſelben keine Veränderung hervor. Dieſen letzten Verſuch ſtellte ich aus dem Grunde an, weil ich in dem Rückſtand der Auflöſung dieſer Flüſſigkeit Spuren von Schwefelſäure gefunden hatte.

Dampfte man dieſe Flüſſigkeit bis auf einen beſtimmten Grad ab, nachdem man ſie vorher zu verſchie-

denenmalen mit Alkohol niedergeſchlagen hatte: ſo erzeugten ſich in derſelben Kryſtalle von ſalzſaurem und kohlenſaurem Mineralalkali.

Eine Hitze, die dem Grad des kochenden Waſſers nahe kam, coagulirte die Flüſſigkeit, und ſchied Eyweiſsſtoff von derſelben ab. Durch das Feuer ſonderte ich von derſelben anfänglich Waſſer ab, nachher eine Säure mit einer dreyfachen Grundlage (Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff), Ammoniak, ein brenzlichtes Oehl (oder ein mit einem Ueberſchuſs von Kohlenſtoff gemiſchtes Oehl), Stickgas, Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas. Von dem Rückſtand in der Retorte, der ausgelauget wurde, erhielt man durch die Kryſtalliſation ſalzſaures Pflanzenalkali und kohlenſaures Mineralalkali. Dieſe Lauge fällte die ſalzſaure Schwererde als ſchwefelſaure Schwererde. Der Rückſtand beſtand aus phosphorſaurem Kalch, reinem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff.

Aus dieſer Zergliederung ergiebt ſich, daſs die unterſuchte Flüſſigkeit 1) aus einer groſsen Menge Waſſer beſteht; 2) aus einer groſsen Quantität Eyweiſsſtoff; ſie enthält mehr von dieſer Subſtanz, als irgend eine andere thieriſche Flüſſigkeit; 3) aus freyem Mineralalkali, weil ſie den Veilchenſyrup grün färbt; 4) aus Kohlenſäure, die ohne Zweifel mit dem Mineralalkali verbunden iſt; 5) aus Kalch, der mit Phosphorſäure verbunden iſt, oder aus phosphorſaurem Kalch; 6) endlich aus Schwefel, der bey der Behandlung dieſer Flüſſigkeit im offenen Feuer geſäuert wurde.

Ich ſagte, daſs dieſe Flüſſigkeit Schwefel enthalte, ob ich gleich nicht poſitiv dieſe Subſtanz dargeſtellt habe. Ich ſtütze mich bey dieſer Behauptung auf die Gegenwart der Schwefelſäure, die die ſalzſaure Schwererde in der Lauge des Rückſtandes anzeigte, und darauf, daſs dieſes Reagens keine Entwickelung von geſchwefeltem Waſſerſtoffgas in der Flüſſigkeit, während der Fäulniſs derſelben, angezeigt hatte. Dieſe Phänomene beweiſen, daſs Schwefel darin vorhanden ſeyn muſs.

Das Pflanzenalkali präexiſtirte nicht in dieſer Flüſſigkeit, ſondern wurde erſt in den letzten Momenten der Deſtillation erzeugt.

Dieſe Flüſſigkeit hat viel Aehnlichkeit mit andern ſeröſen thieriſchen Flüſſigkeiten; aber die Eigenſchaſt hat ſie eigenthümlich, daſs ſie ſich faſt ganz in Eyweiſsſtoff verändert.

---

# Recenſionen.

Phyſiologiſche Unterſuchungen von Dr. Theodor Georg Auguſt Rooſe, Braunſchw. 1796. 8. 102. S.

In dieſer kleinen Schrift finden wir ſechs Abhandlungen. Der erſten, über die Eintheilung der Phyſiologie, iſt ein Plan beygefügt, nach welchem der Herr Verfaſſer die Phyſiologie in ſeinen Vorleſungen vorträgt, der aber, nach dem Urtheile des Rec., weder ausführlich noch überall beſtimmt genug iſt. Wichtiger iſt die 2te Abhandlung, über das Anſchwellen des männlichen Gliedes. Man nahm bis jetzt allgemein an, daſs die nächſte Urſache der Anſchwellung des männlichen Gliedes Anhäufung und Ergieſsung des Bluts in die ſchwammigten Körper der Ruthe und der Harnröhre ſey. Durch Nervenreiz, lehrte man, wird eine lebhaftere Action der Schlagadern und ein ſtärkerer Zufluſs des Bluts zu den Zeugungstheilen veranlaſst. Das zuſtrömende Blut ergieſst ſich in die ſchwammigen Körper, ſie ſchwellen an, und ihr Anſchwellen verurſacht einen Druck auf die Venen. Deshalb wird nicht auf einmal das ganze männliche Glied hart, ſondern erſt dann, wenn die ſchwammigten Körper der Ruthe angefüllt ſind, ſchwillt der ſchwammigte Körper der Harnröhre und der Eichel auf.

Allein dieſe Erklärungsart der Erection der Ruthe hat vor einigen Jahren Herr Langguth *) umzu-

*) Vid. Schumann diſſ. de vi imaginationis in foetum, Viteb. 1790.

ſtoſsen geſucht. Er brachte nämlich bey Thieren das männliche Glied zur Erection, unterband und amputirte es dann ſchnell, und fand die ſchwammigten Körper keineswegs mit ausgetretenem Blute angefüllt. Um die Wahrheit dieſer Verſuche zu prüfen, wiederholte der Herr Verfaſſer dieſelben auf dem anatomiſchen Theater zu Braunſchweig. Das männliche Glied eines zweyjährigen Pudels wurde durch örtliche Reizung zu einem hohen Grad der Erection gebracht. Dann unterband er es ſchnell, dämpfte das Thier und löſte es der Länge nach von dem Körper ab. Es war bey dieſem Verſuch ſchon auffallend, daſs durch dies feſte Unterbinden die Geſchwulſt des Gliedes von der Eichel bis zum Bande blieb; aber vom Bande bis zum Hodenſack ſich gleich nach der Anlegung deſſelben verlor. Schwerlich wird dieſe Erſcheinung ſich erklären laſſen, wenn man nicht die Anſchwellung des Gliedes vom Blute herleitet. Das vom Körper abgelöſte Glied war von der Spitze der Eichel bis zum Bande ſtark angeſchwollen, und man fühlte ſehr deutlich eine Schwappung darin. Die ſchwammigten Körper wurden auf der rechten Seite mit einer Lanzette geöffnet, und die groſsen Gefäſse in der Haut des Gliedes, die man deutlich ſah, bey der Eröffnung vermieden. Kaum war die Spitze der Lanzette durch die Haut gedrungen, als das Blut gewaltſam hervordrang; das Glied wurde ſchlaff, und in der Höhle der ſchwammigen Körper fand man deutliche Reſte des Bluts. — Bey einem andern kleinen und jungen Hunde, bey dem derſelbe Verſuch wiederholt wurde, konnte man keine vollkommne Erection bewirken.

Das

Das Glied wurde unterbunden, amputirt, gewogen, und wog ein halbes Loth. Beym Aufschneiden floss vieles und wässerigtes Blut aus, die schwammigten Korper fielen zusammen, und nun wog das Glied ein halbes Quentchen weniger, hatte also durch den Verlust des Bluts den vierten Theil seines Gewichts verlohren. — Beym dritten Versuch, an einem andern Hunde, wog das unterbundene und abgelöste Glied drey Loth und eine halbe Quente. Die äusserlichen Bedeckungen des Gliedes wurden mit flachen Einschnitten der Länge nach durchschnitten; es quollen nur einzelne Blutstropfen hervor. Als aber die Haut ganz durchschnitten war, drang das Blut wie aus einer Fontäne hervor. Das Glied wurde samt den Knochen mit einer Scheere queer durchgeschnitten, und nun sah man deutlich in dem senkrecht aufgehobnen, dem Hodensack zugewandten Theile die schwammigten Körper mit Blut angefullt. Nach der Ausleerung des Blutes hatte das Glied fast ein Loth und eine halbe Quente seines Gewichts verlohren.

Die 3te Abhandlung, über das Ersticken neugeborner Kinder, in welcher der Verfasser sich mit der Harveyschen Aufgabe (Problema Harveianum) beschaftiget, wie es nämlich zugeht, dass dem Kinde, das in Mutterleibe ohne zu athmen bis zum neunten Monat leben kann wenn es gebohren wird, das Athmen unentbehrlich ist, oder warum man ein neugebohrnes Kind durch Hemmung des Athmens ersticken kann? Er sucht zu beweisen, dass dies Harveische Problem sich nicht lösen lasse, weil es auf falschen Thatsachen beruht, und ein schnelles Ersticken neu-

gebohrner Thiere durch Mangel an Respiration sich nicht erklären lasse, weil es in der That nicht Statt findet. Den Beweis führt er theils aus der Einrichtung des Kreislaufs der Früchte und neugebohrner Kinder, theils aus Erfahrungen, nach welchen neugeborne Kinder wirklich nicht so schnell vom Mangel der Luft ersticken. Das Blut, welches durch die Hohladern zum rechten Herzen zurückkömmt, kann durch das eyförmige Loch und durch den arteriösen Kanal in die linke Herzkammer kommen, ohne dass es nöthig hat, durch die Lungen zu gehen. (Allein beruht nicht die Stärke dieses Beweises offenbar auf der unwahrscheinlichen Voraussetzung, dass das Blut deswegen bey gebohrnen Thieren durch die Lungen gehen müsse, um zum linken Herzen zu gelangen? Ist der Zweck des Durchgangs des Bluts durch die Lungen Oxygenation desselben, deren Nothwendigkeit mit der Trennung der Frucht von der After eintritt, die bis dahin die Stelle der Lungen vertritt: so ist offenbar nach der Geburth eines Kindes das Bedürfniss der Respiration da, wenn gleich das eyförmige Loch und der arteriöse Kanal noch offen sind. R.) Nun führt der Verfasser einige Erfahrungen an, dass neugebohrne Thiere und Menschen durch ein gehemmtes Athemholen nicht plötzlich getödtet wurden. Man warf junge Katzen ins Wasser, nahm sie nach einigen Stunden wieder heraus, und von vieren kamen zwey wieder zum Leben. Haller machte einen ähnlichen Versuch mit einem jungen Hunde. Buffons Versuche sind bekannt. Sennac unterband neugebohrnen Hunden und Katzen die Luftröhre genau, und gleich

wohl lebten ſie oft vier und zwanzig Stunden. (Allein ſind nicht dieſe Erfahrungen zu gering, um darauf den Schluſs zu bauen, daſs Kinder durch ein gehemmtes Athemholen nicht ſo ſchnell getödtet werden? Wie unzählig viele Beyſpiele, daſs ſie wirklich durch Erſtickung ſchnell getödtet ſind, laſſen ſich nicht dieſen wenigen Erfahrungen entgegenſtellen, die noch dazu gröſstentheils an Thieren angeſtellt ſind. Und haben wir nicht auch einzelne Fälle, daſs ſelbſt erwachſene Perſonen im Waſſer, in der Aſphyxie u. ſ. w. einige Zeit nicht geathmet haben, und doch nicht geſtorben ſind? Harvey's Aufgabe mag alſo immer noch wol eine Aufgabe bleiben. R.)

Die 4te Abhandlung, über die geheimen Harnwege. Nachdem der Verfaſſer die geheimen Harnwege, vermittelſt welcher Feuchtigkeiten ſchneller, als auf dem bekannten Wege, durch die Abſonderung der Nieren und die Harnleiter, aus dem Magen und Darmkanal zu der Harnblaſe gelangen ſollen, mit den bekannten Gründen beſtritten hat, fügt er denſelben noch einen Grund zu, nämlich die Autopſie ſolcher Fälle, wo die innere und hintere Fläche der Harnblaſe, beym angebohrnen Vorfall der umgekehrten Harnblaſe, auſserhalb der Höhle des Unterleibes lag. Der Verfaſſer hat dieſen Fall zweymal ſelbſt geſehen, und deutlich wahrgenommen, daſs der Harn nirgend anders, als aus den offen da liegenden Mündungen der Harnleiter ausſtrömte, in der Regel tropſenweiſe, aber nach vorher genoſſenem häufigen Getränk in kleinen Strömchen, ſo wie dies auch Collot bey der natürlichen Lage der Harnblaſe an einer Frau beobach-

tete, welcher er einen grofsen Stein durch die Harnröhre aus der Blafe gezogen hatte, und nun die innere Höhle der Blafe durch die erweiterte Harnröhre vermittelft eines Wachsftocks erleuchtete. Wird in diefen Fällen durch ein häufig genoffenes Getränk eine ftärkere Abfonderung des Harns bewirkt: fo findet man, dafs jedesmal der Strom aus dem linken Harnleiter ftärker, als aus dem rechten kömmt, welches wahrfcheinlich davon herrührt, dafs die Aorta diefer Niere näher ift.

Die 5te Abhandlung: Ift Galle im Blut? gegen Fourcroy, der diefes *) behauptet hat. Der Herr Verfaffer meint, die Galle, die man aus dem Blute zog, könne wol vorher in der Leber bereitet, und nachmals wieder durch die Wirkung der lymphatifchen Gefäfse in die Blutmaffe aufgenommen feyn. (Allein diefe Meinung Fourcroy's ift fchon durch die Herren Parmentier und Deyeux widerlegt, f. Archiv für die Phyf. 1. B. 2. Heft. S. 104. R.)

Endlich find 6tens noch einige kurze Bemerkungen angehängt. Die Sage, Leffing habe nie geträumt, ift falfch; der Verfaffer beweift durch Thatfachen, dafs er wirklich geträumt habe. — Der Herr Verfaffer lehrt, dafs die Milch in den Brüften fäugender Weiber nicht eigentlich von dem Blute abgefondert, fondern dafs nur der Speifefaft von feiner gänzlichen Verähnlichung mit dem Blute dafelbft abgefchieden werde, weil Nahrungsmittel und Arzeneyen ihre Eigenfchaft der Milch mittheilen, die erfte Muttermilch

*) In den Annales de Chimie, T. IV.

die Beſchaffenheit des Speiſeſafts hat, die Menge der Milch in den Brüſten mit der Menge der Nahrungsmittel im Verhältniſs ſteht, und es der Säugenden an Milch fehlt, wenn ſie lange keine Nahrung zu ſich genommen hat. — Die Lehre von der Abſonderung des Fettes iſt noch nicht ganz aufs reine gebracht. William Hunters Fettdrüschen hat kein Menſch geſehen. Haller glaubt, das Fett ſchwitze durch die Wände der Arterien durch; nur tritt hier der üble Umſtand ein, daſs das Blut kein Fett (ſondern nur die Beſtandtheile deſſelben) enthält, alſo auch keine durchſchwitzen kann. Der Verfaſſer meint daher, es könnten vielleicht kleine einfache Gänge ſeitwärts aus den Wänden der Arterien abgehen, in denen die Anſammlung dieſer öhlichten Feuchtigkeit geſchehe. (Allein Rec. begreift den Unterſchied nicht, den die von Haller angenommene Poren und die Seitengänge des Verfaſſers in Betreff der Abſonderung des Fettes haben; ſieht auch nicht, warum nicht der Hypotheſe des Verfaſſers eben der Einwurf entgegenſtehe, den er ſelbſt Hallern macht, daſs kein Fett im Blute ſey. Wir reflectiren bey den Secretionen in der That noch zu ſehr auf die Mechanik des Abſonderungswerkzeuges, und zu wenig auf die chemiſche Aneignungkraft der thieriſchen Säfte. Daſs die Beſtandtheile des Fettes, Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, im Blute vorhanden ſind, iſt bekannt; der Phyſiologe muſs ſein Augenmerk darauf richten, wie und wo dieſe Stoffe zum Fett vereiniget werden. R.) — Ueber die Rückwirkung des Nervenſyſtems. Sie ſcheint nicht ſowohl ein Vermögen, als vielmehr ein Geſetz

des Empfindungs- und Bewegungsvermögens zu seyn. — Ueber die Brustdrüse (Gl. thymus). Bey der Zergliederung einer erwachsenen Fischotter (Mustela lutra) fand der Verfasser die Brustdrüse von ungemeiner Gröfse. Da dieses Thier bekanntlich auch unter dem Wasser ohne Athem leben mufs: so frägt der Herr Verfasser, ob sich hieraus etwas für Starks Hypothese folgern lasse, nach welcher die Brustdrüse als eine Stellvertreterin der Lungen bey der menschlichen Frucht anzusehen ist; oder für Heckers Hypothese, nach welcher sie, wie die Milz, zur Erzeugung der freyen Wärme dient, oder ob man endlich daraus gegen Michaelis beweisen könne, dafs sie nicht dazu diene, den Nahrungsstoff für die Frucht vorzubereiten, als welcher Nutzen bey einem erwachsenen Thiere sich nicht denken lasse. — Ueber den Durchgang des Hoden durch den Bauchring. Dieser Durchgang erfolgt nicht durch den Druck des Zwerchfells, weil die Frucht nicht athmet; auch nicht durch die Schwere des einströmenden Bluts, auf welche bey der gekrümmten Lage der Frucht nicht zu rechnen ist. Allein dafs das Huntersche Leitband (Gubernaculum Hunteri) den Hoden, wie Hunter glaubt, nur bis an den Bauchring bringen würde, leuchtet dem Herrn Verfasser nicht ein. Die Fasern des Leitbandes entspringen zwar theils hinter dem Bauchring, theils aber auch aufserhalb desselben von der vördern Fläche des Schaambeins, gehen durch den Bauchring hinein, und steigen zum Hoden hinauf. Bey ihrer Wirkung können sie also allerdings den Hoden aus der Höhle des Bauchs herausziehn.

Das tiefere Sinken nach der Geburt kann dann durch die Kraft der Schwere bewirkt werden. Allein beym Elephanten, beym Igel, Stachelschwein und Wallfisch bleiben die Hoden Zeitlebens im Unterleibe.

Reil.

---

Physiologische Adversarien, von J. D. Metzger, 1. Th. Königsb. 1796. 8. 222. S.

Eine polemische Schrift, die zwar vorzüglich gegen Herrn Plattner gerichtet ist, aber im Vorbeygehn auch andern Aerzten Seitenhiebe mittheilt. In wiefern Herr Metzger zu diesem Geschäft berufen und seine Handlungsweise anständig und nützlich seyn mag, will Rec. gegenwärtig nicht untersuchen; doch glaubt er mit Recht behaupten zu können, dass der Verfasser statt dieser Arbeit eine nützlichere hätte unternehmen können, welches vielleicht Herrn Metzger selbst einleuchten würde, wenn nicht ein jeder das Steckenpferd, worauf er sich herumtummelt, für das artigste hielte.

Reil.

---

Versuch über die Schwimmblase der Fische; im Namen der Linneischen Societät entworfen von Gotthilf Fischer. Leipzig 1795. 8. mit einem Kupfer 80. S.

Je häufiger die Naturforscher, besonders im organischen Naturreich, sich blos mit den äussern Merkmalen der natürlichen Körper begnügen, und sich wenig um die Natur, innere Einrichtung und die Oekonomie derselben bekümmern: um desto will-

kommner muſs uns jede Schrift ſeyn, die uns zur eigentlichen Naturlehre der Thiere Beyträge liefert. Gegenwärtige intereſſante Schrift, die uns in der That von dem glücklichen Beobochtungsgeiſt ihres Verfaſſers viel für die Zukunft hoffen läſst, iſt in drey Abſchnitte eingetheilt. In dem erſten Abſchnitt ſind die Schriftſteller, die beſonders über dieſen Gegenſtand gehandelt haben, Needham, Redi, Preſton, Erxleben, Monro, Vicq-d'Azyr, Bloch, Schneider u. ſ. w. angeführt. Im zweyten Abſchnitt wird von der Benennung, Lage, Beſchaffenheit dieſes Luftſacks und des Luftgangs gehandelt, und die Abbildung derſelben angezeigt. Die Fiſchblaſe iſt ein häutiger, weiſser, einfacher oder doppelter, in der Mitte durch eine kleine Röhre verbundener, durch einen beſondern Kanal mit dem Schlunde oder Magen in Verbindung ſtehender Sack, der mit Blut ſtrotzend angefüllt iſt, und ſich langs des Rückgraths bis tief in die Bauchhöhle hinab erſtreckt. Nahe unter dem Zwerchfell hängt ſie an dem zweyten Wirbelbeine feſt an, und bedeckt die hinter ihr liegenden Nieren. Fourcroy fand in derſelben bey dem Karpfen Stickgas mit Luftſäure verbunden, welches der Herr Verfaſſer durch eigne Verſuche beſtätiget. Uebrigens iſt dieſer Luftſack der Fiſche auſserordentlich verſchieden; einigen Fiſchen fehlt er ganz, bey einigen iſt er einfach, bey andern doppelt. Bey der doppelten Schwimmblaſe hat das obere Stück durch einen Kanal mit dem untern Verbindung. Zunächſt über dieſem Kanal ſenkt ſich der Luftgang in Begleitung vieler und beträchtlicher Gefäſse in dieſelbe ein. Der Schlamm-

peitzger hat eine knöcherne, mit der dritten und vierten Rippe verwachsene, inwendig mit Häuten ausgekleidete Blase; in den Igelfischen ist sie zellicht, wie die Froschlungen, und gleicht gewissermaſsen traubenförmigen zusammenhängenden Bläschen; eben diesen merkwürdigen Bau findet man auch bey den Kugelfischen.

Der Luftgang (Ductus pneumaticus) ist derjenige Kanal, welcher die Blase mit dem Schlunde verbindet. Bey den Fischen mit einfacher Blase ist er kurz und weit, entspringt aus der Grundfläche derselben, und öffnet sich zwischen den länglichten Moskelfibern des Schlundes, die ihn schon bey ihrer natürlichen Wirkung verschlieſsen können. Bey den Fischen mit doppelter Blase ist der Luftgang länger, nimmt seinen Anfang neben dem Verbindungskanal, läuft in Begleitung einer Menge von Gefäſsen über den obern Theil desselben, verliert sich mit den Gefäſsen der Leber hinter ihrer untern tendinösen Haut, und gelangt endlich an die Stelle, wo er sich mit einer kleinen Anschwellung dem Schlunde einverleibt. In diesem angeschwollenen Theil haben einige Klappen gesucht; der Verfasser hält ihn aber für eine Art von Sphinkter. Nun sind mehrere Abbildungen der Schwimmblase von verschiedenen Schriftstellern angeführt, auch eine genaue und deutliche Abbildung der Schwimmblase des Hechts und der Schleie, mit ihren Luftgängen, und der Wirbelbeine, woran sie befestiget sind, von dem Herrn Verfasser beygefügt. Zuletzt ist noch ein Catalog der Fische, die eine Schwimmblase haben und die sie nicht haben, angehangt. Der dritte und letzte

Abſchnitt handelt von dem Nutzen der Schwimm-blaſe im Fiſchkörper. Einige glaubten den Zweck derſelben durch die Luftpumpe erforſchen zu können; die Fiſche ſtarben in der verdünnten Luft, und bey ihrer Eröffnung fand man die Schwimmblaſe luſtleer, aber nicht geplatzt. Doch dieſe Verſuche beweiſen in Anſehung des Nutzens der Schwimmblaſe nichts, lehren aber, daſs der Fiſch im luftleeren Waſſer nicht leben könne, und beſtätigen die Vermuthung, daſs die Fiſche nicht blos das Waſſer, ſondern auch die Luft zerſetzen. Andere durchbohrten, in der Gegend der dritten und vierten Rippe, Schuppen, Muskeln und die Schwimmblaſe des Fiſches, worauf er umgekehrt zu Boden ſank. Hieraus ſchloſſen ſie, die Schwimmblaſe diene den Fiſchen zum Schwimmen; ſie dachten aber nicht an den Einfluſs, den die beträchtliche Wunde und der Eintritt des Waſſers in die Bauchhöhle auf die Geſundheit des Fiſches haben müſſe. Daſs die Schwimmblaſe zum Schwimmen beytrage, giebt der Herr Verfaſſer zu; meint aber, es ſey nicht ihr weſentlicher Nutzen. Denn, ſagt er, wäre ſie blos zum Schwimmen da: wozu denn die groſse Menge von Gefäſsen, die ſie beſitzt? warum enthält ſie Stickgas und nicht lieber das leichtere Waſſerſtoffgas? Durch welche Kraft ſoll ſie ſo ſchnell entledigt und wieder gefüllt werden, als ſich die Fiſche im Waſſer bewegen, da ſie keine Muskelfaſern hat, und die Bauchmuskeln nicht auf ſie wirken können? Erxleben meinte, das Volum der Blaſe werde durch Verdichtung und Verdünnung ihrer Luft verändert; Needham glaubte, die im Blute erzeugte Luft würde in dieſelbe

abgesetzt, nachher in den Magen ausgeleert, und wirke mit zur Verdauung der Speisen; Vicq d'Azyr hält dafür, sie sey eine Art von Nebenmagen, der die feinen Theile der Speisen aufnehme, und durch Saugöffnungen ins Zellgewebe übertrage. Allein alle diese und andere Meinungen über den Zweck und Nutzen der Fischblase sucht der Verfasser mit guten Gründen zu widerlegen.

Der Verfasser hält dafür, die Fischblase sey, nächst dem, dass sie die Bewegungen des Fisches in seinem Element begünstiget, ein Absonderungswerkzeug des Sauerstoffs aus der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft — so wie die Kiemen ein Absonderungswerkzeug des Sauerstoffs aus dem Wasser sind — geschickt, die Blutmachung zu vollenden, welche in den Kiemen, als unvollkommenen Lungen, nur unvollkommen angefangen wurde. Er glaubt, das Athmen der Fische sey verwickelter, als man gewöhnlich glaubt, und habe nicht bloss Zersetzung des Wassers, sondern auch Zersetzung der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft zur Folge. Daraus lasse sich das Streben der Fische nach der Oberfläche des Wassers und ihr Haschen nach Luft erklären, welches zuweilen, besonders bey schwüler Witterung, bis zu ziemlich hohen Sprüngen über die Oberfläche des Wassers geht. Die Oberfläche, auf der das Blut in die Kiemen gebracht wird, ist nicht hinreichend, dem Blute so viele Berührungspunkte zu geben, dass es die hinlängliche Menge des Sauerstoffs in sich nehmen kann. Es werde also noch ein Ort

erfodert, der gleichſam das Blut aufs neue, oder vielleicht einen beſondern Theil des Gefäſsſyſtems, mit denſelben in Verbindung bringe. Das geſchieht denn in der Fiſchblaſe, wo die im Waſſer enthaltene atmoſphäriſche Luft zerſetzt wird, welches der Rückſtand von Stick und kohlenſauren Gas in der Blaſe beweiſt, das die Fiſche eben ſo willkührlich durch den Luftgang ausladen können, als ſie die atmoſphäriſche Luft durch denſelben einziehen. Für dieſen Nutzen der Fiſchblaſe ſpricht ihre ganze Einrichtung; dafür ſpricht der Bau der Gefäſshaut und ihre hellere Röthe, und endlich der beſondere zellichte Bau der Blaſe bey den Igel- und Kugelfiſchen, die den Froſchlungen ähneln.

Reil.

---

Lehrbuch der Phyſiologie, abgefaſst von D. Friedrich Hildebrandt. Erlangen bey Joh. Jac. Palm 1796. 8. 402. S.

In dieſem Buche ſind die wichtigſten Lehren der Phyſiologie in einem ſyſtematiſchen Zuſammenhang und in aphoriſtiſcher Kürze vorgetragen Es iſt daher ſehr bequem als Grundlage bey Vorleſungen über die Phyſiologie zu gebrauchen, und dem Lehrer darin überall zur Erläuterung mancher nur kurz angeführten Sätze Raum gelaſſen. Die Anatomie iſt gröſtentheils weggeblieben, weil ſie das Compendium zu ſehr vergröſsert haben würde. Indeſſen iſt Rec doch der Meinung, daſs die Anatomie keine eigene Wiſſenſchaft, ſondern ein Theil der Phyſiologie ſey, der ſich mit der Form und Structur der Organe beſchäftiget, deren Erkenntniſs zur Erklärung verſchiedener Phänomene

des thierischen Körpers unentbehrlich ist. Ueberall sind die neuesten Entdeckungen in der Physiologie, und besonders die neuern Entdeckungen der Chemie organischer Körper, von der wir in der Naturlehre dieses Naturreichs uns so grosse Hoffnungen machen, mit einem seltenen Fleisse benutzt, und die vorzüglichsten zu jedem Stück gehörigen ältern und neuern Schriften angegeben. Auch sind manche neue Kapitel, die man bis jetzt in der Physiologie vermisste, hinzugefügt z. B. die Lehre von den Saugadern. Es wundert uns daher, dass der Herr Verfasser nicht auch die Physiologie der Knochen, Knorpel, Bänder, Membranen u. s. w. als eigene Abschnitte der Physiologie vorgetragen hat, da doch auch diese organischen Theile ihre eigenthümlichen Verrichtungen haben, und aus einem systematischen Lehrbuch der Verrichtungen des thierischen Körpers nicht ausgeschlossen werden sollten. Auszüge lassen sich aus diesem compendiarischen Werke nicht machen, und eine nackte Anzeige des Inhalts fruchtet nichts, zumal da die aufgeklärten Aerzte unsers Vaterlandes dieses Buch selbst und gewiss nicht ohne Nutzen lesen werden. Uebrigens wünschen wir noch, dass der Herr Verfasser, dem seine chemischen und anatomischen Kenntnisse so viele Hülfsquellen anbieten, die Physiologie zum fernern Gegenstande seiner Untersuchungen machen möge.

Reil.

Diſſertatio phyſiologica de ſtructura et uſu vaſorum abſorbentium; auctore *Eduardo Holme*, Anglo. Lugduni Batavorum 1793. 8. 61. S.

Die Häute der Saugadern haben eine beträchtliche Feſtigkeit; ſie tragen eine Säule von Queckſilber, die weit ſtärkere Blutadern gewiſs zerſpringen würde. Die Häute derſelben laſſen ſich zwar wegen ihrer Feinheit nicht genau unterſuchen; allein nicht leicht wird es jemand in Zweifel ziehen, daſs ſie aus einer äuſsern Haut und aus einer innern, welche die Klappen bildet, beſtehen. Allein, weil dieſe Gefäſse ſehr reizbar ſind, und einige Schriftſteller an dem Bruſtcanal Muskelfaſern geſehen haben wollen: ſo trägt der Verfaſſer kein Bedenken, noch eine dritte, in der Mitte liegende Muskelhaut derſelben anzunehmen. Die Häute der Saugadern haben Arterien und Venen, die man bey Entzündungen derſelben und nach glücklichen Einſprützungen in ihrer äuſsern Haut deutlich wahrnimmt. Daſs ſie auch Nerven beſitzen, iſt wahrſcheinlich, weil ſie unter gewiſſen Umſtänden ſchmerzen, ob man ſie gleich bis jetzt nicht durch Hülfe des Meſſers hat ſichtbar machen können.

Die Saugadern haben in ihrer innern Höhle viele Klappen, an einigen Stellen zählt man deren in einer Länge eines Zolls mehr als acht Stück. Ruyſch hat ſie am genaueſten abgebildet. Sie haben eine halbmondförmige Geſtalt, und ſitzen allenthalben doppelt gegen einander über; blos an ſolchen Stellen ſind ſie einfach, wo kleinere Aeſte in die gröſsern übergehen.

Alle Saugadern, die wenigen etwa ausgenommen, die bald nach ihrem Urſprung ſich gleich in den Bruſtkanal endigen, gehen durch Drüſen, die bald einzeln liegen, bald in Haufen und Reihen verbunden ſind, und im Gekröſe, am Halſe, in der Achſelgrube und in den Weichen am häufigſten gefunden werden. Dieſe Drüſen haben die Gröſse von einer Linſe bis zu einer Haſelnuſs, eine irreguläre mehr oder weniger einer Phaſeole ähnelnde Geſtalt; in jungen Thieren ſehen ſie röthlich, in alten blaſs aus; dunkler ſind die oberflächlichen, bläſſer die tieferliegenden, bläulich ſehen die in den Lungen befindlichen, weiſs vom Milchſaft die im Gekröſe vorhandenen, und gelblich die in der Nähe der Leber liegenden Drüſen aus. Feſter ſind diejenigen, die mehr dem Druck der Muskeln unterworfen ſind. Die lymphatiſchen Drüſen ſind mit einer einfachen Membran, die aus verdichtetem Zellgewebe beſteht, ſo feſt überzogen, daſs ſie nicht ohne Verletzung der Structur derſelben weggenommen werden kann. Ueber ihre ganze Oberfläche verbreitet ſich eine ſolche Menge von Gefäſsen, daſs ſie bey einer glücklichen Injection durchaus eine zinnoberrothe Farbe bekömmt. Hewſon hat auch die kleinen Nerven beſchrieben, die ſich denſelben einverleiben; indeſs bemerkt man doch keine Empfindlichkeit an ihnen, als nur dann, wenn ſie entzündet ſind. Die Saugadern theilen ſich in einer Entfernung von ohngefähr vier Zollen vor ihrem Eintritt in die Drüſen in mehrere Aeſte, die wie ein Gänſefuſs auseinander gehen, nachher in der vom Bruſtkanal abgekehrten Seite der Drüſe ſich wieder vereinigen, durch ihre Häute dringen, und

ſich dem Auge entziehen. Auf eben die Art gehen ſie auf der andern (dem Bruſtkanal zugekehrten) Seite wieder aus der Drüſe heraus, doch mit dem Unterſchied, daſs es hier wenigere Aeſte ſind, die ſich wieder in einen Stamm anſammeln und vor der nächſtfolgenden Drüſe dieſelben Veränderungen erleiden.

Was erleidet das lymphatiſche Gefaſs für Veränderungen in der Drüſe? Malpigh behauptete, das hereingehende Gefäſs ergöſſe ſeine Lymphe in gewiſſe Höhlungen, aus welchen dieſelbe durch das herausgehende Gefäſs wieder aufgenommen würde; Ruyſch hielt ſie für ein Gewebe von Gefäſsen. Monro behauptet, daſs man durch Injectionen es deutlich zeigen könne, daſs die Saugaderdrüſen aus einem Geflecht von Saugadern beſtünden, in welchen keine Spur von Zellen vorhanden wäre. Beym Eintritt in die Drüſe löſte ſich das Gefäſs in mehrere kleine Aeſte auf, die ſehr mannigfaltig gekrümmt und unter einander verflochten würden, ſich dann wieder in gröſsere Aeſte ſammelten, und ſo wieder aus der Drüſe herausgingen. G. Hewſon nahm, wie Malpigh, zwar Höhlen, aber Höhlen von anderer Art in den Drüſen an, in welchen der ſogenannte eigenthümliche Saft der Drüſen enthalten ſey, der durch die Wurzeln des ausführenden Gefäſses aufgenommen würde, und gemeinſchaftlich mit der Lymphe zur Ernährung des Körpers diene.

Die lymphatiſchen Gefaſse entſpringen von der Oberfläche des Körpers und aus allen Höhlen deſſelben, und nicht, wie Nuck und andere behauptet haben, aus der Höhle der Arterien. Sie ſind ſämmtlich zur Reſorption im Körper beſtimmt. Monro ſchnitt bey einem

einem lebendigen Hunde den Bruſtgang queer durch, und legte das unterſte Ende deſſelben in ein Glas, um die ausfließsende Lymphe aufzufangen. Nun ſalbte er die hintern Extremitäten und den Bauch des Thieres mit einer Flüſſigkeit ein, in welcher Campher aufgelöſt war, und ſprützte eben dieſe Flüſſigkeit durch einen gemachten Einſchnitt in die Bauchhöhle ein. Bald darauf bemerkte er an der in das Glas fließsenden Flüſſigkeit ſowohl den Geruch als den Geſchmack des Camphers, zum offenbaren Beweiſe, daſs dieſe Gefäſse von der Oberfläche des Körpers und aus der Bauchhöhle reſorbirt hätten. Bis jetzt hat man die Mündungen der Saugadern den Sinnen nicht darſtellen können, theils ihrer Feinheit, theils ihrer Klappen wegen. Allein da Monro beobachtete, daſs die Saugadern der Fiſche keine Valveln hätten: ſo wählte er zu dieſem Verſuch ein groſses und feſtes Gefäſs an dem vördern Theil des Kopſs des Rochens, ſpritzte es mit Milch, Queckſilber und Terpentinöhl ein, das mit Zinnober gefärbt war, und ſah, daſs dieſe Flüſſigkeiten durch zahlenloſe Oeffnungen der Haut durchſchwitzten, die in regelmäſsiger Ordnung auf derſelben und ſelbſt an den feſteſten Stellen derſelben vorhanden waren, ſo daſs hiedurch aller Verdacht eines Extravaſats entkräftet wurde.

Die Saugadern befördern die enthaltenen Säfte durch eine lebendige Kraft vorwärts. Man hat an dem Bruſtkanal bey Menſchen und Thieren Muskelfaſern geſehn; beym Echinus esculentus, ſagt Monro, ſind die Saugadern dem Anſehn nach fibrös, äuſserſt empfindlich gegen alle Reize, und können ſogar durch

den Willen des Thieres in Bewegung gesetzt werden. Und gesetzt auch, dass man durch Versuche keine Muskelfasern an diesen Gefäfsen entdecken könnte: so folgt daraus noch nicht, dass sie keine Reizbarkeit besitzen.

Durch die Saugadern wird der Milchsaft aus dem Darmkanal eingesogen, durch dieselben werden aus den Höhlen des Körpers und von der Oberfläche desselben Stoffe aufgenommen, die zum Wiederersatz des beständigen Verlustes des Bluts dienen. Reibt man die Hand, und steckt sie eine Stunde in laues Wasser: so absorbirt sie in dieser Zeit anderthalb, und der ganze Körper neunzig Unzen, wenn man annimmt, dass der Inhalt der Fläche der Hand sechzigmal in der Fläche des ganzen Körpers enthalten sey. Diese Einsaugung der Haut ist sogar den Directoren des Wettrennens bekannt, die nämlich die Reuter durch Hunger auf ein gleiches Gewicht zu bringen suchen. Durch nährende Klystiere und Bäder kann man eine Zeitlang den Körper ohne Speise erhalten. Vaughan erzählt ein Beyspiel einer schwangern Frau, die alles, was sie genoss, wieder wegbrach, und dadurch zu einem solchen Grad entkräftet wurde, dass sie im Bette liegen musste, und beym Aufrichten des Körpers eine Ohnmacht bekam. Ein Arzt verordnete ihr viermal täglich ein Fussbad aus Milch und China, und liess ihr ähnliche Klystiere geben. Innerhalb drey Tagen fand sie sich sehr gestärkt, und ihr Erbrechen war verschwunden. Franklin giebt daher auch den Seeleuten den Rath, wenn es ihnen an Wasser gebricht, sich täglich

einige Stunden in Seewaſſer zu ſetzen, oder mit Seewaſſer angefeuchtete Kleider anzuziehen, indem blos das Waſſer und nicht das Salz abſorbirt werde. Auſser dieſem allgemeinen Reſorptionsgeſchäft ſcheinen auch noch die Saugadern dazu beſtimmt zu ſeyn, die Natur ſolcher Säfte zu verändern, die in eigenen Behältniſſen aufbewahrt werden. Durch Einſaugung des wäſſerichten Theils der Galle wird ſie kräftiger, und der im Blute wieder aufgenommene Theil derſelben mag vielleicht auf daſſelbe irgend eine gute Wirkung haben. Das Fett wird bey den Thieren, die einen Winterſchlaf halten, während deſſelben wieder eingeſogen. Der zur Zeit der Mannbarkeit aufgeſogne Saame bringt die ſonderbarſten Veränderungen hervor; der Bart wächſt, die Stimme wird gröber, und der männliche Muth nimmt zu. Aehnliche Veränderungen bringt wahrſcheinlich der aus den Eyerſtöcken eingeſogne Saft bey dem weiblichen Geſchlecht hervor. Denn Wegſchneidung der Eyerſtöcke, wovon Boerhaave und Pott uns ein paar Beyſpiele erzählen, verurſacht bey demſelben eben die ſonderbaren Wirkungen, die der Verluſt der Geilen bey dem männlichen Geſchlecht bewirkt. Vielleicht wird faſt von allen Säften etwas mit Nutzen ins Blut wieder eingeſogen; denn wozu hätten ſonſt die Fiſche einen ſo groſsen Urinbehälter?

Endlich behauptet noch der Verfaſſer, daſs auch alle feſten Theile des thieriſchen Körpers beſtändig, wie die Flüſſigkeiten, abſorbirt würden. Im Alter, ſagt er, nimmt nicht allein die Schwere der Knochen

ſondern auch ihre ganze Maſſe ab. Die Röthe der Knochen nach dem Genuſs der Färberröthe verliert ſich bald wieder, wenn das Thier aufhört, dieſe Pflanze zu genieſsen. Ueber die Art, wie die feſten Theile eingeſogen werden, hat man eine zweyfache Meinung. Johann Hunter glaubt, daſs die Saugadern durch eine Action, welche derjenigen entgegengeſetzt iſt, vermittelſt welcher die nährenden Arterien Theile anſetzen, die feſten Theile wieder wegnehmen. Er pflegte dieſe Wirkung mit der Action einer Raupe zu vergleichen, durch welche ſie die Blätter verzehrt. Er glaubte auch, daſs die Saugadern ſich ausbreiten, ihre Mündungen nach allen Seiten hinrichten, und auf dieſe Art entfernte Subſtanzen und todte abgelegene Knochen einſaugen und wegzehren könnten. Die andere Meinung, der der Verfaſſer beytritt, iſt die, daſs vorher die feſten Theile aufgelöſt und dann erſt eingeſogen würden. Bey den Schaalthieren, die jährlich ihre Schaale abwerfen, häuft ſich, nachdem ſie ſich ihrer alten Decke entlediget haben, eine Menge feiner Kalcherde im Magen an, die daſelbſt eingeſogen, zur Oberfläche des Körpers hingeführt wird, und ſich hier in eine feſte Schaale verhärtet. Allein ſicher wird dieſe Materie vorher in den Magenſaft aufgelöſt, und als eine Flüſſigkeit zur Oberfläche des Körpers fortgetrieben. (Rec. iſt es wahrſcheinlich, daſs der durch Erfahrungen beſtätigte beſtändige Wechſel der thieriſchen Materie in den feſten Theilen durch thieriſch-chemiſche Proceſſe veranſtaltet werde, und daſs die Natur mit dieſem Wechſel nicht etwan ihr Spiel treibe, ſondern dabey einen groſsen Zweck vor Augen

hale, nämlich den Zweck, auf diese Art die Actionen in den Organen der Thiere wirklich zu machen; (s. Archiv für die Phys. 1. B. 3. Heft S. 68. R.)

Reil.

---

Ideen über Pathogenie und Einfluss der Lebenskraft auf Entstehung und Form der Krankheiten, als Einleitung zu pathologischen Vorlesungen, von D. Christian Wilh. Hufeland, der Med. ordentl. Lehrer. Jena 1795. 8. 336 S.

Obgleich der Werth einer Schrift durch das Urtheil eines Kunstrichters um nichts grösser oder kleiner wird, als er wirklich ist: so wiederholt doch Rec. abermals, was er schon an einem andern Ort geäusert hat, dass der gelehrte Herr Verfasser zuerst durch gegenwärtige Arbeit die Krankheitslehre unsern jetzigen Lehrmeinungen mehr angepasst, und sich dadurch ein wichtiges Verdienst um die praktische Arzneykunde erworben habe. Jetzt erlaube er ihm, blos über den Titel desselben ein paar Bemerkungen zu machen. Sollte der Titel nicht mehr versprechen, als es dem Herrn Verfasser in dem Buche zu leisten möglich war?

Der Herr Verfasser hat sich blos auf die eine Klasse der Krankheiten, die von Anomalien der Lebenskraft entspringt, eingeschränkt, und die andere, die von verletzter Form und Structur entsteht, nicht berührt; ob wir gleich die Entstehung dieser Krankheiten mit

mehrerer Wahrheit entwickeln, und ſie näher auf ihre Grundurſachen zurückführen können.

Rec. leugnet es nicht, daſs er nie von der Entſtehung der Krankheiten, von welchen der Herr Verfaſſer ſpricht, deutliche Begriffe gehabt, und ſich daher ungemein beym Anblick des Titels dieſer Schrift gefreut habe, ſeine Wiſsbegierde befriedigen zu können. Allein er geſteht es, wenn es auch von einem ſubjectiven Fehler herrühren ſollte, daſs ihm auch jetzt nach der Leſung dieſes Buchs unzählige Momente in der Pathogenie dunkel geblieben ſind.

Rec. iſt der Meinung, daſs uns jetzt noch von den Krankheiten der Lebenskraft keine andere, als eine empiriſche Erkenntniſs möglich ſey. Die Entſtehung der Phänomene des kranken Körpers entwickeln, heiſst doch gewiſs nichts anders, als ſie zergliedern, eins von dem andern ableiten, ihre nothwendige Verbindung unter einander zeigen, und ſie auf gewiſſe einfachere Erſcheinungen zurückführen, ſo daſs wir aus den vorhandenen Phänomenen auf die vorausgegangenen und nachkommenden ſicher und beſtimmt ſchlieſsen können. Allein war es wol dem Herrn Verfaſſer möglich, dieſes zu leiſten? Reaction der Lebenskraft, ſagt er, iſt die Grundlage aller Krankheiten und ihrer Modificationen. Allein was iſt Reaction der Lebenskraft anders, als ein anderes Wort für die Symptome der Krankheit? und der Inbegriff der Symptome? iſt die Krankheit ſelbſt. Krankheit iſt alſo Krankheit. Dazu kömmt noch, daſs wir

nicht einmal alle Krankheiten als Reactionen der Lebenskraft ansehen können. Lähmungen sind eben deswegen Krankheiten, weil keine Reactionen da sind. Freylich können wir wol ein dunkles Object in einen noch dunklern Nimbus gelehrter Wörter einhüllen, und wir müssen es auf dem Catheder und am Krankenbette oft thun; allein gegen unsere Commilitonen sollten wir eine offene Rede führen, wie ehemals die Auguren, wenn sie unter sich waren.

Eine Pathogenie der Krankheiten der Lebenskraft ist nur unter folgenden beiden Fällen möglich. Entweder die Lebenskraft ist eine Grundkraft, welches aber bis jetzt noch nie ein Arzt erwiesen hat. Dann müssen wir die Gesetze, nach welchen sie wirkt, erforschen, und nach diesen erkannten Gesetzen eine zuverlässige Rechenschaft von der Existenz der Phänomene geben können. Dies wird das Merkmal seyn, dass die Gesetze richtig bestimmt sind. Allein wo sind diese Gesetze? wie allgemein, unsicher und schwankend sind die vorhandenen? Gleich die erste Periode in des Herrn Verfassers Werke, die Definition der Krankheit, beweist diese Behauptung. Krankheit ist das, was nicht Gesundheit ist. Und was ist denn Gesundheit? was nicht Krankheit ist. Der andere Fall ist der, dass die Lebenskraft nicht Grundkraft, sondern eine Combination mehrerer Kräfte ist, die durch die Verbindung der thierischen Materie, durch ihre Mischung, wirklich werden. Diese kennen wir aber nicht, weder im gesunden noch im kranken Zustande, können also auch nichts aus ihr erklären.

Aus dieſen Gründen glaubt Rec. überzeugt zu ſeyn, daſs eine Pathogenie der Krankheiten anomaliſcher Lebenskraſt bey dem gegenwärtigen Zuſtand der Arzneykunde unmöglich ſey. Zu einer Pathogenie der organiſchen Krankheiten liefert die Anatomie und Phyſik die Principe. Die Pathologie dieſer Krankheiten kann inſofern rationell, jene blos empiriſch bearbeitet werden.

Reil.

---

Diſſertatio medica inauguralis de abſorptione ſolidorum, quam p. G. D. c. publico examini ſubmittit Petrus Jacobus van Maanen, Haga - Batavus. Lugduni Batavorum 1794. 8. 108 S.

Dieſe mit allem Fleiſs ausgearbeitete Streitſchrift iſt in drey Abſchnitte eingetheilt. Der erſte handelt von der Einſaugung überhaupt. der andere von den einſaugenden Organen, und der dritte endlich von der Einſaugung der feſten Theile. In dem letzten Abſchnitt ſind zuerſt eine Reihe von Thatſachen als Beweiſe aufgeſtellt, daſs unter gewiſſen Umſtänden alle feſten Theile des Körpers durch die Einſaugung vernichtet werden können; dann iſt die Art angezeigt, wie dieſes geſchieht, und endlich ſind auf dieſer Einſaugung der feſten Theile allerhand Erſcheinungen in der thieriſchen Oekonomie erklärt, die bis jetzt anders und unverſtändlich erklärt wurden.

Es iſt eine allgemeine Eigenſchaft aller Naturkörper, daſs ſie einſaugen; die todten Körper ſaugen vermittelſt ihrer phyſiſchen und chemiſchen Kräfte ein,

und die lebendigen durch ihre Lebenskraft. Wir haben also eine todte und eine lebendige Einsaugung. Während des Lebens besitzt ein organischer Körper blos die lebendige Einsaugungskraft; nach dem Tode die todte. Die Durchschwitzung (transsudatio) ist eine Art der todten Einsaugung, die nur nach dem Tode und nie während des Lebens Statt findet, obgleich berühmte Aerzte das Gegentheil behauptet haben. Nach dem Tode mögen wol die Arterien bey der Injection derselben etwas durchschwitzen; aber dieser Schweiſs derselben, den man während des Lebens angenommen hat, gehört unter die Erfindungen. Die gelbe Farbe des Zwölffingerdarms, Grimdarms und anderer in der Nähe der Gallenblase befindlicher Theile ist eine Erscheinung, die nie in lebendigen Thieren und erst nach dem Tode durch die todte Einsaugung wirklich wird.

Viele groſse Aerzte, Schwammerdam, Meckel, Haller, Boerhaave, Alex. Monro der jüngere und mehrere andere glaubten ehedem, und einige glauben es auch noch, daſs auſser den Saugadern auch die Mündungen der Venen einsaugen. Sie führen für ihre Behauptung verschiedene Gründe an. Meckel sprützte die Saamenblasen mit einer flüssigen Wachsmasse an, die aus denselben in die Aeste der V. Hypogastrica drang; ein andermal blies er die Harnblase auf, und die Luft ging gleichfalls aus derselben in die V. Hypogastrica über. Monro sagt, den eyerlegenden Thieren fehlten die Saugadern, und doch fände bey ihnen Einsaugung Statt; eben so hätte man auch in der Nachgeburth noch keine Saugadern ge-

funden. Allein bey den Meckelschen Versuchen, meint Cruikshank könnten vielleicht die Venen in den Lacunis muciparis Urethrae gerissen, und durch diesen Weg die Luft in die Venen gekommen seyn. Dass man in den eyerlegenden Thieren noch keine Saugadern gefunden hat, beweist noch nicht, dass sie keine haben. Wirklich haben neuerdings G. Hunter im Krokodill und in der Gans, Hewson in der Schildkröte, und andere Physiker in andern eyerlegenden Thieren Saugadern entdeckt. Brügmanns hat vor einiger Zeit in Gegenwart des Verfassers bey der Zerlegung eines Storchs in den hohlen Knochen desselben Saugadern gefunden. Der Analogie nach kann man es erwarten, dass auch noch in dem Kindestheil der Nachgeburt Saugadern werden gefunden werden. Die Argumente, die man von der Structur der Nachgeburt, der Ruthe und des Kitzlers, für die venöse Einsaugung anführt, sind allerdings nicht ohne Bedeutung. Hier geht wol das Blut aus den Zellen in die offenen Mündungen der Venen über; allein es ist immer noch die Frage, ob man diesen Process mit Recht eine Einsaugung nennen könne. Die Structur dieser Theile ist uns noch dunkel, und es ist wahrscheinlich, dass wir am Ende es noch finden werden, dass auch hier die Einsaugung nicht durch Venen geschehe, so wie wir bey so vielen andern Theilen dies beobachtet haben, von welchen man es vormals gar nicht dachte. Cruikshank glaubt, der Stoss des arteriösen Bluts treibe es in die Zellen, und von da in die offenen Venen über, so dass hier keine Einsaugung, sondern eine Art von Zirkulation Statt

finde. Eine ähnliche Meinung behauptet J. Hunter. Bey der Erection, glaubt er, würden die Venen krampfhaft zusammengezogen, und das von den Arterien zugeführte Blut in seinem Fortgang aufgehalten; allein sobald als der Krampf nachlasse, würde die Zirkulation vollendet. Doch will Fordyce diesen Drang von hinten nicht zugestehen. G. Hunter, sein Bruder J. Hunter und viele andere Physiologen sprechen daher jetzt den Venen alle Resorptionskraft ab, und eignen sie ganz allein den Saugadern zu. J. Hunter unterband an einem lebendigen Hunde die Gekrös-Schlag- und Blutader und ein Stück des Darmkanals, dessen Inhalt er zuvor ausgedrückt hatte, unten und oben. In das unterbundene Stück des Darmkanals sprützte er Milch ein, und verhinderte durch eine neue Unterbindung, dafs sie nicht ausfliefsen konnte. Hierauf öffnete er die Gekrösvene, und liefs alles Blut aus ihr heraus. Dieselbe Operation machte er tiefer unten am Darmkanal desselben Thieres. Bey beiden Versuchen fuhren die Saugadern fort, die Milch einzusaugen; allein in der Vene konnte man keine Spur derselben entdecken. Er wiederholte diesen Versuch noch einmal an demselben Thier, nur mit dem Unterschied, dafs er die Blutgefäfse des Gekröses nicht unterband; aber auch hier zeigte sich nichts von Milch in dem Blute. Er drückte die unterbundene Stelle des Darmkanals bis zum bersten zusammen; aber auch dadurch ging keine Milch in die Venen über. Ferner öffnete er bey einem Schaafe, das in einigen Tagen nichts genossen hatte, den Unterleib, spritzte in der Nähe des Magens in einen Theil des Darmkanals eine

aufgelöſte, blau gefärbte Hauſenblaſe herein, unterband dieſen Theil unterwärts und oberwärts, und brachte die Gedärme wieder in den Unterleib zurück. Als nach einiger Zeit die Gedärme wieder herausgenommen wurden, waren die Milchgefäſse angefüllt mit einer blauen Flüſſigkeit, aber am Blute war nicht die geringſte blaue Farbe ſichtbar, ſelbſt nicht an dem Blutwaſſer, nachdem man etwas Blut aus der Gekrösblutader ausgelaſſen, und es einige Zeit hingeſetzt hatte. An demſelben Ort des Darmkanals, der mit der blauen Feuchtigkeit gefüllt war, brachte Hunter eine Röhre in eine Arterie, unterband ſie, ohne die neben ihr liegende Vene zu unterbinden, ſpritzte warme Milch ſo lange in die Arterie ein, bis ſie in der Vene zum Vorſchein kam. Allein auch die Milch in der Vene wurde im geringſten nicht blau gefärbt. Nun lieſs er die Milch wieder aus der Vene heraus, unterband die Vene nebſt der Arterie; allein ſie füllten ſich nicht wieder. Er öffnete nun auch den Darmkanal, fand aber keine Spur der Milch in demſelben. Bey einem Eſel ſpritzte er eine Auflöſung des Biſams in warmem Waſſer in einen Theil des Darmkanals ein, unterband dieſen Theil unten und oben, und nach einer Weile öffnete er die Milchgefäſse; es floſs eine wäſſerigte Flüſſigkeit aus, die vollkommen wie Biſam roch; das Blut aus der Vene dieſes Orts hatte aber keine Spur dieſes Geruchs. Aus dieſen und vielen andern Verſuchen anderer Aerzte erhellet es offenbar, daſs die Saugadern das Geſchäſt des Einſaugens beſitzen, und das keine andern Organe zu dieſem Geſchäſt beſtimmt ſind.

Die alten und selbst neuere Aerzte glauben, dass bloss nur die flüssigen Theile eingesogen werden könnten; allein da man beobachtete, dass bey gewissen Krankheiten, selbst im gesunden Zustande, auch feste Theile zum Theil oder ganz zerstört würden: so kam man auf die Gedanken, ob nicht vielleicht auch diese verloren gegangenen festen Theile eingesogen wären. Einige gestatten diese Einsaugung fester Theile nur in Krankheiten; andere nahmen sie auch im gesunden Zustande an. Um zu beweisen, dass unter gewissen Umständen fast alle festen Theile des Körpers eingesogen werden, geht der Verfasser nun die verschiedenen Organe des Körpers einzeln durch.

Die Haut; ob die Haut und die übrigen Organe des Körpers durch einen beständigen unmerklichen Process der Natur immerfort zerstört und neu erzeugt werden, mag der Verfasser nicht entscheiden. Allein soviel ist gewiss, dass sie durch einen anhaltenden Druck von aussen zerstört werde. Wenn zwey Finger oder andere mit Haut bedeckte Theile eine Zeitlang fest zusammengebunden werden, so geht die zwischen ihnen liegende Haut verloren, und die Theile wachsen zusammen. Ein Druck von innen auf die Haut leistet dasselbe, welches die Eitersammlungen unter der Haut und den Muskeln beweisen, bey welchen die Haut immer dünner wird, und endlich durchbricht. Eben diese Wirkung erleidet das Zahnfleisch, welches eine Fortsetzung der Haut ist, vom Druck der Zähne bey der Dentition. Kurz alles, was durch Druck entweder von aussen oder von innen auf die Haut wirkt, zerstört dieselbe.

Auch das Zellgewebe wird zerſtört, z. B durch heftige Entzündungen, ſelbſt dann, wenn ſie ſich nicht durch Eiterung entſcheiden. Ereignet ſich eine ſtarke Entzündung in einem Theile, der mit einem andern durch Zellgewebe zuſammenhängt, oder der gröſstentheils aus Zellgewebe beſteht: ſo bemerken wir nach der Zertheilung derſelben, daſs das Zellgewebe verloren gegangen iſt, und die Theile, die vorher durch daſſelbe verbunden waren, nun unmittelbar zuſammenhängen. Hieher gehört J. Hunters Inflammatio adhaeſiva.

Daſs auch die Gefäſse zerſtört werden; lehren die Pulsadergeſchwülſte, die nicht ſelten von einer Zerſtörung der Häute der Schlagadern herrühren. Deutlicher bemerkt man dieſes aber an den Verknöcherungen der Gefäſse im Alter. Hier könnte man zwar einwenden, daſs in dieſem Fall keine Zerſtörung der feſten Theile Statt finde, ſondern daſs ſie vielmehr noch feſter würden. Allein der Verfaſſer iſt der Meinung, daſs kein Theil des Körpers in einen andern verwandelt werde, ſondern daſs der alte zerſtört, und ein anderer angeſetzt werde, und daher die Verknöcherung der Gefäſse eine wahre Zerſtörung derſelben ſey, bey welcher der vorher vorhandene membranöſe Kanal durch einen knöchernen erſetzt werde.

Die Zerſtörung der Nerven iſt gleichfalls unleugbar; unterſucht man die Zähne alter Perſonen: ſo findet man, daſs die Kanäle in den Wurzeln derſelben ganz verſchloſſen, und die Nerven in denſelben vernichtet ſind. Dies iſt wahrſcheinlich die Urſache, daſs alte Perſonen ſeltner an Zahnweh leiden. Allein

auch gröſsere Nerven werden zerſtört. Bey einer gänzlichen Verletzung des Auges, die den Wundarzt nöthiget, daſſelbe auszurotten, finden wir nicht ſelten, daſs der unbrauchbar gewordene Sehnerve nach und nach zerſtört, dahingegen der andere, der ein doppeltes Geſchäft hatte, viel ſtärker iſt.

Auch die Muskeln machen von dieſer Zerſtörung keine Ausnahme. Bey Perſonen, die lange im Bette liegen müſſen, wird anfänglich die Haut, und nachher werden ſelbſt die darunter liegenden Muskeln vernichtet. Der Verfaſſer ſah in London im St. Thomasſpital einen jungen Neger, bey welchem vom langen Liegen im Bette das heilige Bein entblöſst, und die Haut nebſt einem beträchtlichen Theil der Musc. glutaeorum zerſtört war. Ueber den groſsen Dreher war auf beiden Seiten alles, nebſt einen Theil des M. glutaei und des M. vaſti externi, auch von den Deltaförmigen Muskeln war nebſt der Haut auf beiden Seiten ein groſser Theil vernichtet. Eben dieſes bemerkte man an verſchiedenen andern Oertern, an der Seite des Knies, an den Fuſsknöcheln, am Ellenbogengelenk, kurz allenthalben, wo an dem abgezehrten Körper Knochen einigermaſsen hervorſtanden

Knorplichte Theile ſind bey jungen Subjecten weit häufiger; nach und nach werden ſie vernichtet, und an ihrer Stelle entſtehen Knochen. Selbſt die perennirenden Knorpel erleiden nicht ſelten dieſe Veränderung, und auf ſolche Art verwächſt ein Wirbelknochen mit dem andern, die Rippen mit den Wirbeln, der Kopf des Schenkelbeins mit der Gelenkhöhle des Beckens u. ſ. w.

Auch die Knochen werden vernichtet. Nach einer verabſäumten Einrichtung des verrenkten Schenkelknochens verſchwindet die Gelenkhöhle zuweilen ganz, ſo daſs man bey verſchiedenen Exemplaren wetten ſollte, es ſey nie eine da geweſen. Nach dem Ausfallen der Zähne im Alter gehn auch die Zahnhöhlen verloren.

Selbſt die Zähne, die härteſten Theile eines Thieres, werden zerſtört. Beym Wechſel derſelben werden die Wurzeln der Milchzähne vorher, ehe ſie ausfallen, eingeſogen. Doch weicht bey dem Elephanten, wie Herr Brügmanns bemerkt hat, die Dentition einigermaſsen von der gewöhnlichen Regel ab; der neue Backzahn wächſt nicht unter, ſondern hinter dem vorigen, drängt denſelben, ſo wie er zunimmt, immer mehr nach vorn herüber. Die Wurzeln des erſten Zahns werden zerſtört, und zugleich fällt von der Krone deſſelben von Zeit zu Zeit eine Scheibe ab, bis er ganz zerſtört iſt. Daher vielleicht der Streit der Naturforſcher über die Zahl der Zähne des Elephanten. Groſse um ſich freſſende Geſchwüre, ſie mögen äuſserlich oder innerlich liegen, vernichten nicht ſelten alle feſten Theile, die Oberhaut, das Leder, die Muskeln, Nerven, Blutgefäſse, Saugadern, ſelbſt die Knochen. Eine Pulsadergeſchwulſt der Aorta zerſtört die Rippen, das Bruſtbein, die Wirbel, die weichen Theile, und bahnt ſich einen Weg nach auſsen. Innere Balggeſchwülſte thun das gleiche. J. Hunter erzählt einen Fall eines Soldaten, bey dem eine Geſchwulſt in der weichen Hirnhaut entſtanden war, die die harte Hirnhaut, die Hirnſchale und das

Pericranium durchbohrt hatte. (Hieher gehören auch die Schwämme der harten Hirnhaut. R.)

Auf welche Art ereignen sich nun diese Phänomene im thierischen Körper? Boerhaave glaubt, es geschehe durch Auflösung und Abreibung. Mehr oder weniger kommen Haller, Marherr und Weidmann dieser Meinung nahe. Allein der Verfasser ist nicht des Glaubens; durch welche Kraft, sagt er, sollen die festen Theile flüssig werden? Durch welches chemische Menstruum sollen sie sich auflösen? Die mechanische Abreibung sey im lebendigen Körper nicht so stark, als man es gewöhnlich glaube. Wo sollen die abgeriebenen Partikelchen bleiben? Vernichtet können sie nicht werden, und die Venen absorbiren nicht.

Der Verfasser nimmt daher an, daſs die aufgezählten Erscheinungen durch eine thätige Einsaugung der Saugadern bewirkt werden. Zu dieser Einsaugung der festen Theile würden sie veranlaſst: 1) wenn ein lebendiger Theil im thierischen Körper unnütz und zwecklos geworden sey; 2) wenn sie gereizt würden; 3) durch den Tod eines Theils; und endlich 4) durch Druck. Allein auſser diesen Bedingungen muſs noch mehr, nämlich etwas thätiges von Seiten der Saugadern, und etwas leidendes von Seiten der einzusaugenden Theile hinzukommen, wenn eine Einsaugung erfolgen soll. J. Hunter sagt daher, die Saugadern und die einzusaugenden Theile wären sich der Nothwendigkeit der Einsaugung bewuſst; dadurch würden die Saugadern veranlaſst einzusaugen, und die einzusaugenden Theile, es geschehen zu lassen. Auf diese Art saugten nun die

Saugadern Theile ein, die zwecklos geworden ſind, z. B. die Bruſtdrüſe bey erwachſenen Thieren und die Zahnhöhlenfortſätze im Alter. Sie ſaugen ein, wenn ſie gereizt werden, z B. nach Knochenbrüchen, durch die ſpitzen Enden derſelben; nach dem Tode eines Theils, z. B. bey der Exfoliation der Knochen. Bey der Einſaugung durch Druck wirke Reiz und das Bewuſstſeyn der Saugadern, daſs die Einſaugung nothwendig ſey, mit. Jede Einſaugung iſt entweder trocken, z. B. die Einſaugung der Zahnhöhlenfortſätze; oder feucht und mit Eiterung verbunden.

Nun frägt es ſich noch, werden die feſten Theile als feſte Theile eingeſogen, oder werden ſie vorher aufgelöſt und flüſſig gemacht? Der Verfaſſer iſt der Meinung, daſs ſie als feſte Theile eingeſogen werden, nachdem vorher durch die Wirkung der lymphatiſchen Gefäſse ihr Zuſammenhaften getrennt iſt. Die Eiterung ſey kein Einwurf; denn das Eiter entſtehe nicht von aufgelöſten feſten Theilen, ſondern durch Abſonderung. Auch ſey dem Verfaſſer die Kraft im Körper unbekannt, durch welche dieſe Auflöſung bewerkſtelligt werden könnte. Wie ſollen aber die Saugadern die feſten Theile einſaugen? Der Verfaſſer geſteht gern, daſs ihm dieſes nicht leicht zu beantworten ſey. Die Mündungen der Milchgefäſse des Darmkanals ſaugen den Milchſaft durch eine abwechſelnde Erweiterung und Verengerung ihrer Oeffnung ein, auf die Art, wie die Thränenpunkte die Thränen einſaugen. Auf eine ähnliche Art, glaubt er, reiſsen ſie die feſten Theile aus ihrem Zuſammenhang los, ſaugen ſie ein, und führen ſie fort. Er glaubt, daſs zur

Einſaugung verſchiedener Theile die Saugadern mit eben ſo verſchieden organiſirten Mündungen verſehen ſind, wie der Mund der Thiere zur Aufnahme der verſchiedenen Nahrung derſelben es iſt. J. Hunter meint ſogar, die Mündungen der Saugadern möchten wol eine Art von Zähnen haben, um durch dieſelben deſto beſſer die feſten Theile abnagen zu können. (Man ſieht leicht, daſs die von dem Verfaſſer angegebene Art, wie die Saugadern feſte Theile einſaugen, theils ſehr willkührlich, theils ſehr mechaniſch iſt. Schwerlich darf man ſich die Mündungen der lymphatiſchen Gefäſse wie die Schnäbel der Spechte denken, mit welchen ſie die feſten Theile wegpicken. Auch ſcheint es Rec., daſs der Verfaſſer den Zweck dieſes groſsen Naturgeſchäfts in der thieriſchen Oekonomie nicht richtig genug beſtimmt habe. Er glaubt vielmehr, daſs die beobachtete Einſaugung feſter Theile ein neuer Beweis für den beſtändigen Wechſel der thieriſchen Materie ſey, daſs durch die Miſchungsveränderungen die Actionen der Organe und ihre Abſonderungen wirklich werden, daſs durch eine Art eines thieriſch-chemiſchen Proceſſes die feſten Theile entweder in Dunſt oder in tropfbare Flüſſigkeit verwandelt, unmittelbar während dieſes Proceſſes aus dem Blut wieder hergeſtellt, und daſs das Reſiduum aus dem Zellgewebe durch die Saugadern eingeſogen, und der Maſſe der Säfte entweder zur abermaligen Verähnlichung oder zur Ausſonderung zugeführt werde. In einem geſunden Körper ſteht dieſe Einſaugung und Anſetzung in einem richtigen Gleichgewicht, durch welches das beſtimmte Volum des Körpers und ſeiner

Theile erhalten wird. Allein bey gewiſſen Krankheiten iſt dieſes Gleichgewicht aufgehoben, und es entſtehen Ueberwachſungen, wenn mehr angeſetzt als eingeſogen wird, oder es entſteht Schwind und gänzliche Vernichtung der Theile, wenn mehr eingeſogen als abgeſetzt wird. R.)

Die Oberhaut wird immerhin zerſtört, und fällt als Mehl und Schuppen ab; ſtark iſt dieſe Abſchuppung nach gewiſſen Krankheiten; gewiſſe Thiere, z. B. die Schlangen, werfen ſie jährlich zu einer beſtimmten Zeit ab. Der Verfaſſer leitet dieſe Erſcheinung nicht von Friction, ſondern von Einſaugung der Saugadern her, wodurch der Zuſammenhang aufgehoben wird, und der locker gewordene Theil der Haut hernach abfällt. Eben ſo erklärt er auch die Zernichtungen der Haut durch einen Druck. Hieher gehört auch die Trennung des Zahnfleiſches bey dem Zahnen der Kinder, von welcher J. Hunter ſehr ſchön gezeigt hat, daſs ſie nicht durch die mechaniſche Kraft des Zahns, ſondern durch eine Einſaugung des Zahnfleiſches geſchehe. Die Höhlen in den Wurzeln der Zähne werden bey alten Perſonen nach und nach ganz ausgefüllt. In der Jugend iſt eine groſse Höhle im Zahn, in derſelben befinden ſich groſse Gefäſse; der Zahn wird ſtark genährt; mit der Zeit vermindert ſich die Ernährung; die in der Höhle des Zahns enthaltenen Theile werden gedrückt; der Druck reizt die Saugadern, die in der Höhle enthaltenen Theile einzuſaugen; es bildet ſich in derſelben ein Cylinder einer gleichſam elfenbeinartigen Materie, und die Höhle verſchwindet ganz. Bey den Fiſchen hingegen wachſen die Zähne beſtändig

fort; daher werden auch bey ihnen die nährenden Gefäſse nicht zerſtört, und die Höhle in den Zähnen nie ausgefüllt. Beym Durchliegen verlieren die äuſseren Theile durch den Druck ihre Lebenskraft, und ſterben ab; der Druck und der Tod der Theile reizt die Saugadern zur Einſaugung, ſie abſorbiren das, was dem Leben zunächſt liegt; das Todte wird von dem Lebendigen getrennt, und es erfolgt ein Geſchwür.

Bey den verſchiedenen Krümmungen des Rückgraths werden nicht allein die zwiſchen den Wirbelbeinen liegenden Knorpel, ſondern auch die Wirbelbeine ſelbſt durch die Einſaugung zerſtört. Verrenkung kann nicht die Urſache der Puckel ſeyn; denn dieſe iſt nicht ſo leicht beym Rückgrath möglich, auch läſst ſich aus einer Verrenkung nicht wohl die Vernichtung der Knorpel und der Wirbelbeine erklären. Andere, z. B. Pott, haben dieſelben vom Beinfraſs in den Knochen des Rückgraths hergeleitet. Allein, wäre Beinfraſs eine häufige und allgemeine Urſache derſelben: ſo würden die Kranken wider die Erfahrung bald ſterben müſſen. Druck und eine dadurch veranlaſste Einſaugung der Knochen und Knorpel iſt alſo die Urſache der Puckel. Der Druck nimmt, wenn erſt einmal die gerade Richtung des Rückgraths verletzt iſt, nebſt der dadurch erregten Einſaugung immer zu, bis ganze Theile des Rückgraths zerſtört ſind. Geſcher glaubt, daſs durch den Druck die Nutrition gehemmt, die Theile getödtet, und die todten Theile durch Friction abgerieben, in die Gefäſse aufgenommen und aus dem Körper ausgeführt würden. Allein was ſoll hier die gedruckten Theile abreiben?

Wenn Knochen ſich entzünden: ſo werden ſie poröſer, weil nämlich durch die Entzündung die Thätigkeit der Saugadern und die Einſaugung der Knochentheile vermehrt wird. Bey der Abnahme der Entzündung und nach der Rückkehr des natürlichen Grades der Reizbarkeit der Saugadern ſetzen die Schlagadern in groſser Menge nährenden Stoff ab, und füllen die Lücken wieder aus; ja ſie ſetzen zuweilen mehr ab, als verloren gegangen iſt. Daher findet man entzündete Knochen nicht ſelten nach der Entzündung gröſser, ſchwerer und innerlich ganz ausgefüllt. Darin liegt der Grund, wie Brügmanns meint, daſs die Knochen veneriſcher Perſonen eine verſchiedene Schwere haben, entweder leichter, wenn ſie ungeheilt, oder ſchwerer als geſunde Knochen ſind, wenn ſie nach der Heilung der Seuche geſtorben ſind. Von der Einſaugung rührt auch die Erſcheinung her, daſs gebrochene Knochen zuweilen nicht zuſammenheilen wollen. Der Reiz des Bruchs muntert die kleinen und reizbaren Gefäſse zu lebhaftern Oſcillationen an; die Saugadern nehmen die hervorſtehenden Spitzen der Knochen weg, und die abſondernden Gefäſse ſetzen zur Heilung eine Menge bindender Lymphe ab. Zuweilen fehlt aber dieſe zur Heilung nothwendige Entzündung, und der Wundarzt muſs die Knochenenden auf einander reiben, um Entzündung in ihnen zu erregen. Auf dieſe Art bilden ſich auch neue Gelenkhöhlen im Körper, wovon der Verfaſſer die Verrenkung des Schenkels, die nicht reponirt wird, zum Beyſpiel anführt. Einige Zeit nach der Verrenkung lernt der Patient wieder gehen, der Kopf des Schen-

kelknochens drückt auf den Hüftknochen, erregt durch die Reibung, während der Bewegung, Entzündung in demſelben. Die Saugadern wirken thätiger, ſaugen einen Theil des Hüftknochens ein, bilden eine Höhle und applaniren ſelbſt den Kopf des Schenkelbeins durch die Einſaugung. Eben ſo wirken auch die abſondernden Gefäſse lebhafter, ſetzen in dem Umfang der gedrückten Stelle eine gröſsere Menge gerinnbarer Lymphe ab, die ſich verhärtet, und um dieſelbe einen Knochendamm bildet.

Am ſtärkſten ſcheint die Einſaugung der feſten Theile bey der Frucht im Mutterleibe zu ſeyn, und die merkwürdigſten Veränderungen in der Bildung derſelben hervorzubringen. Durch dieſelbe entſtehen auch die übeln Bildungen und Monſtroſitäten, die man nicht ſelten an neugebohrnen Kindern wahrnimmt. Allein dies übergeht der Verfaſſer, da Herr Brügmanns ſelbſt eheſtens darüber dem Publikum ſeine Gedanken vorlegen wird.

Endlich theilt uns der Verfaſſer noch am Ende eine Erklärung der Entſtehung des angebohrnen Blaſenbruchs mit. Herr Bonn leitet dieſe Krankheit von einer Waſſerſucht der Harnblaſe her, die bey der unreifen Frucht, wenn noch der Nabelſtrang am weiteſten von dem Bruſtbein inſerirt iſt, durch ihren Druck die feſten Theile trennt. Kurz vor und während der Geburt, ſagt er, werde der hintere Theil der Blaſe nach vorn gedrängt, und komme umgekehrt mit den Mündungen der Harnleiter zum Vorſchein. Brügmanns nimmt gleichfalls an, daſs bey dieſer Krankheit die Nabelſchnur ungewöhnlich nahe an den Schaamkno-

chen inſerirt, und daher die Nabelarterien und der Urachus kürzer ſeyn. Dieſe Structur hindere die Blaſe, in die Höhle des Unterleibes hinauf zu ſteigen. Die hintere Wand derſelben ſteige durch die Anſammlung des Urins in dem Maaſs, als ſich der Grund derſelben nach vorn biege, in die Höhe, und der Blaſenhals mit der Harnröhre und den andern anhängenden Theilen würden gleichfalls ins Becken heraufgezogen. Während dieſer ganzen Zeit übt die Blaſe einen beträchtlichen und anhaltenden Druck auf die benachbarten Theile aus, wodurch die Saugadern zur Einſaugung derſelben angereizt werden. Auf dieſe Art werden alle die Theile vernichtet, deren Mangel man bey dieſer Krankheit wahrnimmt.

Reil.

# Archiv für die Physiologie.

## zweyten Bandes zweytes Heft.

### Einige Bemerkungen über die Natur des Urins, von *C. Fr. Gärtner* *).

§. 1.

Der Satz des Urins.

Zuerst werde ich mich mit dem Satz des Urins beschäftigen, den man von jeher in der Arzneykunde für eine merkwürdige Erscheinung hielt.

Der warme Urin eines gesunden Menschen ist eine durchsichtige, ins gelbe spielende Flüssigkeit, die wie Fleischwasser riecht, allein beym Erkalten allmählig trübe wird, und eine weisse leichte Wolke absetzt, welche nach und nach zu Boden sinkt. Zuweilen entsteht mit dieser Wolke, oder einige Zeit nachher, ein krystallinischer Niederschlag, der zwi-

*) Carl Friedrich Gartner, Med. Doct. etc. Observata quaedam circa urinae naturam. Tubingae 1796. 8.

ſchen der Wolke an die Wände des Gefäſses ſich anſetzt. Die Gröſse, Farbe und Menge dieſer Kryſtallen iſt ſehr verſchieden. Dieſe Sätze muſs man wohl von denjenigen unterſcheiden, die ſpäter entſtehen, wenn der Urin mehrere Tage der Luft ausgeſetzt iſt. Letztere löſen ſich nicht wieder in den darüberſtehenden Urin auf, und beweiſen dadurch, daſs ſie zu den entfernten Beſtandtheilen deſſelben gehören, die man mit ſeinen nähern Beſtandtheilen nicht verwechſeln muſs. Der Zuſtand dieſer Sätze iſt in Betreff der Menge, Geſtalt, Farbe u. ſ. w. ſchon bey geſunden Menſchen ſehr veränderlich, und noch mehr bey Kranken. Anders zeigt ſich der Urin eines Kindes, anders der Urin eines Greiſes; anders iſt er nach Beſchaffenheit eines Temperaments, der Lebensart u. ſ. w.

Das erſte Sediment nennt Herr Hallé *), nach dem Anſehn deſſelben, das ſchleimig-gallertartige; andere benennen es nach der Kochung, die theils im geſunden Zuſtande während der Verdauung ſtattfindet, theils bey Krankheiten, als ein Zeichen einer überwundenen Krankheits-Materie angeſehen wird. Jetzt will ich, ſo viel als es mir möglich iſt, die vorzüglichſten Verſchiedenheiten des Urins bey den angezeigten Zuſtänden angeben.

Der Urin eines geſunden Kindes iſt blaſs, und hat weniger Satz, als der Urin eines erwachſenen Men-

*) Obſervations ſur le phênomènes et ſur les variations, que préſente l'urine conſiderée dans l'etat de ſanté. Mem. de la Soc. roy. de Med, à Paris 1779. p. 469 — 511.

schen; allein bey Unreinigkeiten der ersten Wege, besonders bey Würmern, ist der Satz auch bey Kindern reichlicher. Die Menge des Satzes nimmt mit dem Alter zu; auch wird nicht zu jeder Zeit des Tages einerley Urin gelassen. Längst hat man schon den Unterschied zwischen dem Urin des Getränks und der Verdauung bemerkt. Hell und wässerig ist er nach vielem warmen Getränke, gesättigter nach vollendeter Verdauung; auch der Urin am Morgen, nach der Endigung des Schlafs, hat mehr Satz. Geringer pflegt die Wirkung der Nahrung und der Lebensart auf die Quantität des Satzes zu seyn. Bey gesunden Menschen ist er gemeiniglich weiss, nicht gefärbt mit dem Pigment des Urins und schleimig - gelatinös von Ansehen. Kranke, die an verletzter Verdauung und am Fieber leiden, haben fast keinen Satz im Urin und der vorhandene sondert sich spät ab; nachher aber, zur Zeit der Krise, zeigt der Urin einen reichlichen und dicken Satz. Der Urin der fleischfressenden Thiere, z. B. der Hunde und Katzen, ist hell und hat Satz; die Thiere hingegen, die sich von blossen Pflanzen nähren, haben einen trüben, und wie man sagt, jumentösen Urin. Dieser erste Satz des Urins ist unter allen thierischen Ereignissen am meisten zur Fäulniss geneigt, er zerfällt schnell in ein Pulver, das einen ammoniakalischen Geruch annimmt, ehe noch die darüberstehende Flüssigkeit diesen Geruch hat.

Der krystallinische Satz des Urins kömmt später als der schleimige zum Vorschein; ist nicht

in jedem Urin vorhanden und wird in geringerer Quantität aus dem Urin gesunder Menschen gewonnen. Von 16 Unzen Urin, habe ich nicht mehr als 5 Gran desselben bekommen; bey gesunden Menschen ist er immer krystallinisch; bey einigen Krankheiten nähert er sich bald der Beschaffenheit des übrigen Satzes; bald ist er aber auch in krystallinischer Gestalt gegenwärtig. Die Krystallen ziehen den Färbestoff des Urins an, und wenn sie sich gesenkt haben, zeichnen sie sich durch ihre dunkle, oft röthliche Farbe, von der bläffern Farbe des Urins aus. Sind sie aber der Luft ausgesetzt, z. B. wenn sie ein Häutchen bilden: so werden sie blafs; auch durch aufgegossenes reines Wasser verlieren sie ihre Farbe. Bey gesunden Kindern und Knaben habe ich diesen Niederschlag nie gesehen. Mit dem zunehmenden Alter nimmt er zu, und im Urin der Greise fehlt er fast nie. Im Urin der Weiber ist er in geringerer Quantität vorhanden; im Urin anderer Thiere habe ich ihn nie bemerkt. Aus dem Urin am Morgen setzt er sich in gröfserer Menge ab, als aus einem Urin, der zu einer andern Zeit gelassen ist. Im Sommer habe ich ihn häufiger bemerkt, als im Winter; häufiger nach Fleischspeisen, nach dem Genufs der Laucharten, der Meerzwiebel, nach heftigen Bewegungen des Körpers, nach dem Tanzen und Reiten, besonders wenn die Personen nach dieser Bewegung sich zur Ruhe legten oder schliefen. Das kritische Sediment besteht vorzüglich aus diesem salzigten Satz; von dem ich jetzt anzeigen werde, wie und in welcher Ordnung er in den Zeitläuften des Uebergangs der Roh-

heit zur Kochung ſich verhält. Weil er aber bey Fiebern mit dem erſten Satz vermiſcht iſt, und der febriliſche Proceſs vorzüglich auf die Veränderung des Satzes im Urin einen beträchtlichen Einfluſs hat: ſo will ich vorher kurz die gewöhnlichen Erſcheinungen deſſelben auseinander ſetzen.

Es iſt bekannt, daſs der Urin beym Eintritt des Fiebers blaſs und ohne Satz iſt; mit der Zunahme des Fiebers bekömmt er eine geſättigte röthliche Farbe, und erſt lange nachdem er gelaſſen iſt, erfolgt der Satz. Bald früher bald ſpäter, vor dem höchſten Grad des Fiebers wird der Urin, nachdem er gelaſſen iſt, trübe und bleibt trübe; er verliert ſeine rothe und bekommt nach und nach eine bläſſere Farbe; bloſs der Urin, aus dem ſich ein rother Satz niederſchlägt, behält ſeine rothe Farbe. Dieſe Erſcheinungen werden nach und nach ſtärker, der Satz fällt ſtärker nieder, und ſo erfolgt von der gröſsten Rohheit des Urins, der Uebergang zum Enacorem, dieſes geht in eine Wolke (nubecula,) die Wolke endlich während der gröſsten Heftigkeit des Fiebers in einen Satz über, und nun nehmen Fieberhitze *) und die übrigen Symptome der Krankheit, nach und nach ab. Jemehr alſo das Fieber ſich ſeiner Höhe nähert, deſto häufiger wird das Sediment. So wie man aber in Anſehung des ganzen Ablaufs eines Fiebers, ein gewiſſes Verhältniſs des Satzes zur Zeit des Fiebers beobachtet: ſo verhält es ſich auch

*) In der Exacerbation der Fieber habe ich durch die genaueſten Thermometer gefunden, daſs die Wärme immer, bald um mehrere bald um wenigere Grade vermehrt war, (nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der Haut,) bis zum 32, 5. R. ſ. de Haen rat. Med. an mehrern Stellen.

mit den einzelnen Exacerbationen. Denn man findet, dafs die Kochung des Urins am Ende der Exacerbation und im Anfang der Remiſſion deutlicher; aber am Ende der Remiſſion und im Anfang und in der Höhe der Exacerbation undeutlicher, und der Urin an Satz ärmer iſt. In der Höhe des Fiebers iſt meiſtentheils der Satz am ſtärkſten, mit der Abnahme des Fiebers mindert er ſich, und endlich wird er wieder natürlich, blaſsgelb, mit einer mäſsigen weiſsen Wolke. So verhält ſich der Verlauf des Fiebers bey einem regelmäſsigen Gang deſſelben, wenn es ſich nämlich durch den Urin entſcheidet. Endiget es ſich aber durch eine andere Kriſe, z. B. durch Schweiſs: ſo ſind dieſe Erſcheinungen nicht ſo deutlich. Die Quantität des Satzes pflegt alsdann geringer zu ſeyn.

Beym Niederſchlag des Satzes, pflegen gewöhnlich folgende Erſcheinungen vorhanden zu ſeyn. Zuerſt zeigt ſich der ſchleimig- gelatinöſe Satz, und zwar in gröſserer Menge, und die darüberſtehende Flüſſigkeit iſt hell; der Geruch des Urins wird unangenehm, nach einiger Zeit wird er ſchnell trübe, und an die Wände des Geſchirrs ſetzt ſich ein weiſses oder gelbliches Pulver feſt an; der üble Geruch läſst ſehr nach, ſo daſs der Urin faſt ohne Geruch iſt; hierauf fällt das Pulver nieder, der darüberſtehende Urin iſt hell und geht nun ſchnell, zuweilen ſchon nach einer Stunde, nach Verſchiedenheit der Temperatur der Luft, in Fäulniſs über, und verbreitet einen unangenehmen ammoniakaliſchen Geruch; das vorher ſchleimige Sediment zerfällt in ein Pulver. Dieſe Veränderungen folgen um deſto ſchneller auf einander, je näher das Fieber der Kri-

ſe iſt, ſo daſs ſie zuweilen, ſelbſt während der Ausleerung, ſobald der Urin mit der athmosphäriſchen Luft in Verbindung kommt, ſich ereignen.

Obgleich die kritiſchen Sätze des Harns ſämmtlich in dieſen Stücken unter ſich übereinkommen: ſo ſind ſie doch oft in Anſehung der Farbe, der Conſiſtenz und des ganzen Anſehens merklich von einander verſchieden. Sie haben meiſtentheils etwas von Zähigkeit und zwar um deſto mehr, je näher die Kriſe iſt. Oft enthalten ſie ſehr kleine Kryſtallen, die mit einer lymphatiſch-glutinöſen Materie überzogen ſind *). Auf dieſe Art gehen die kritiſchen Sätze zur vollkommenſten kryſtalliniſchen Geſtalt über; und ich habe durch chemiſche Zergliederung gefunden, daſs ſie gröſstentheils alle aus einerley Materie beſtehen. Sobald die Trübung des Urins erfolgt iſt, löſt ſich der Satz ſchwerlich wieder in dem Urin auf, ſo daſs man den Niederſchlag für eine Art der Entmiſchung halten muſs. Zuweilen muſs man aber auch die Trübung des Urins für das Werk einer Kryſtalliſation halten, weil oft dieſe kleinen Kryſtallen ſchon durch die leiſeſte Erſchütterung des Geſchirrs entſtehen. Die Quantität des kritiſchen Satzes iſt verſchieden, nach dem Grade der Krankheit und der Verbindung anderer kritiſchen Ausleerungen. Denn durch einen kritiſchen Schweiſs und durch Diarrhoe wird er vermindert. Was aber die verſchiedenen Arten und Urſachen der Fieber für einen Einfluſs und die Vermehrung und Verminde-

*) S. Fourcroy über die Fleiſchfaſer; Memoir. de la Soc. roy. de Med. à Paris, 1782. et 1783. p. 506. ff.

rung des Satzes haben mögen, das mus noch genauer unterſucht werden.

Der andere Satz des Urins variirt in der Farbe ſehr merklich; bey einem geſunden Menſchen pflegt er ziegelroth zu ſeyn; einen ähnlichen, doch noch röthern Satz giebt auch der kritiſche Urin; eben ſo verhält er ſich auch in den kalten Fiebern, der Gicht, den Maſern, dem Seitenſtechen und der galligen Ruhr. Ueberhaupt habe ich bemerkt, daſs bey einer galligen Krankheit ſich leicht ein ſolches Sediment ereignet *). Oft kommen auch weiſse und gelbliche kritiſche Sätze vor, ohne alle kryſtalliniſche Geſtalt. Nach dem Gebrauch der Wolferleyblüthen habe ich einen roſenfarbigen Satz geſehen; in der Gicht hat man einen grünen **); bey andern Krankheiten einen ſchwarzen ***), und was ſehr merkwürdig iſt, ſogar einen blauen †) Satz beobachtet. Eine ähnliche Erſcheinung bemerkte Fourcroy, ††) an dem Blute einer kachectiſchen Frau, das die Leinwand blau färbte.

## §. 2.

### Das Verhältniſs des Urins zu einigen vegetabiliſchen Färbeſtoffen.

Die vegetabiliſchen Färbeſtoffe ſcheinen mir zur Unterſuchung des Urins ſehr bequem zu ſeyn, indem ſie die Natur der zu unterſuchenden Flüſſigkeit am

*) S. Hallé, l. c. p. 510.

**) Auserl. Abh. für pract. Aerzte T. VIII. p. 91. p.

***) De Haen r. m. T. VIII. p. 29.

†) Comm. d. Bonon. Scient. et art. Inſt. T. V. P. I. 1767. in opuſc. p. 275.

††) Annales de Chemie T. I. p. 56.

wenigſten abändern, und doch ſehr dienliche Mittel zu Verſuchen mit derſelben ſind. Allein da mir die ſchnelle Veränderung des Urins durch das Erkalten deſſelben bekannt war: ſo ſorgte ich vorzüglich dafür, keinen andern als einen noch warmen Urin zu dieſen Verſuchen anzuwenden. Ich kannte nämlich die Verſchiedenheit der Meinungen berühmter Schriftſteller über die ſaure oder alkaliſche Natur des Urins, die lediglich auf die Vernachläſſigung dieſer Vorſichtsregel ſich gründet.

Zu dieſer Unterſuchung iſt beſonders der Probeſaft, der durch einen wäſſerigen Aufguſs aus den Blättern des rothen Kohls bereitet wird, welchen I. Watt *) vorgeſchlagen, gut, und nach meiner eignen Erfahrung dem Lackmuſs ſehr vorzuziehen; beſonders iſt dieſes Pigment äuſserſt empfindlich, wenn Papier damit gefärbt iſt. Weniger bequem iſt der Violenſyrup, der vom Urin eine aſchgraue Farbe bekommt, zuweilen auch, doch ſelten grün wird. Von der gelben Farbe des Urins rührt ſchwerlich, wie Herr Link **) meint, die grüne Farbe des Violenſyrups her, weil ein ſehr gelber Urin nicht immer dieſe Farbe hervorbringt, und die grüne Farbe zuweilen auch in einem Urin entſteht, der hell und ohne Farbe iſt. Vielmehr ſchreibe ich die Veränderung der Farbe des Veilchenſyrups in eine grüne dem phosphorſauren Mineralalkali (ſel perlatum) des Urins zu. Der Aufguſs des Kohls wird ohne Ausnahme mit dem Urin eines Menſchen, und eines

*) Chem. Annal. 1786. St. 2. S. 146.

**) Commentatio de analyſi urinae et calculi urinarii, praemio ornata, Goettingae, 1788.

fleischfressenden Thieres roth. Oft habe ich aber auch Spuren einer stärkern Säure in dem Urin eines gesunden Menschen gefunden, durch welche Lackmusspapier und andere schwerer sich verändernde Probirmittel geröthet wurden. Der Urin eines Kindes änderte nie die Farbe des Lackmusspapiers; den Aufguss des Lackmusses änderte er selten, und machte ihn nur violett, da doch der Aufguss des Kohls allemal eine rothe Farbe bekam. Mit dem zunehmenden Alter zeigen sich deutlichere Spuren der Säure in dem Harn, und in dem Urin alter Personen, wird das Lackmusspapier immer roth. Aus dem Grade der Röthe des Lackmusspapiers, konnte man auf den Grad der Säure in dem Urin schliessen *). Sowohl der Urin junger als alter Personen röthete um desto leichter das Lackmusspapier, je blässer er war, dahingegen ein dunkelgelber Urin solcher Personen, die vorzüglich viele Fleischspeisen geniessen, selbst den Aufguss des Lackmusses nicht anders als violett färbte. Pflanzenspeisen machten den Urin der Menschen saurer, dass auch das Lackmusspapier hellroth davon wurde; eben diese Erscheinung zeigte sich auch bey einer verlezten Verdauung und nach einer heftigen Bewegung des Körpers. Scheele **) bemerkte an dem febrilischen Urin dasselbe; doch muss ich hierbey erinnern, dass in dem Verhältniss als das Fieber sich der Krise nähert, die Spuren der Säure im Urin sich mindern, so dass der unmittel-

*) S. Observ. sur l' acide phosphorique de l' urine par M. Berthollet. Mém. de l' Acad. roy. des Scienc. à Paris. 1780. p. 12.

**) Sämmtl. phys. chem. Werke übers. v. Hermstädt. Berl. 1793. T. II. p. 152.

bar während der Krife gelaffene Urin, kaum im Stande ift, den Aufgufs des Lackmufses zu ändern.

Bey den Thieren, die Pflanzen geniefsen, bey Pferden, Ochfen u. f. w. verräth der frifch gelaffene Urin offenbare Spuren von Alkalescenz; er bringt keine Röthe in dem Aufgufs des Lackmufses hervor, allein dem Veilchenfyrup theilt er eine grüne Farbe mit, die durch die Hitze fich nicht verliert, und mit verdünnter Salzfäure und Effig brauft er auf. Dafs in diefem Urin ein freyes Laugenfatz, fowohl Mineralalkali als Ammoniak vorhanden fey, lehrt uns die Wirkung des Kupfervitriols auf denfelben. Eine Auflöfung diefer Subftanz, wird nämlich gleich niedergefchlagen, nachher aber wieder aufgelöfst und giebt eine blaue Solution. An dem Urin der fleifchfreffenden Thiere, bemerkt man dergleichen Erfcheinungen niemals. Nach Boerhave's *) Verfuchen war der Urin kranker Perfonen ammoniakalifch. Ich habe diefes nie bemerkt. Zwey Patienten litten an einem gaftrifchen Fieber mit vielen Petechien; der eine genas, der andere ftarb drey Stunden nachher, als er den Urin gelaffen; allein bey beiden röthete der Urin die Lackmufstinctur eben fo fchnell, als der Urin anderer Fieberpatienten.

Ich fpreche hier aber blofs von dem warmen Urin; denn durch das Erkalten erleidet er eine merkliche und vielfache Veränderung. Einiger Urin nimmt fchnell eine alkalifche Befchaffenheit an, und riecht wie Ammoniak, ein anderer hingegen äufsert nach dem Er-

*) El. Chem. Lugd. Bat. 1732. 4. T. II. p. 306.

kalten Zeichen einer ſtärkern Säure. Der Wechſel der Atmosphäre hat hierauf, wie ich bemerkt habe, einen beträchtlichen Einfluſs: heiſse und feuchte Witterung beſchleunigt nämlich das Verderbniſs des Urins; kalte Witterung verzögert dieſelbe. Ein blaſſer Urin pflegt zur Alkalescenz geneigter zu ſeyn als ein ſaturirter; der Urin eines Kindes iſt zur alkaliſchen Verderbniſs am allergeneigteſten, und wird nie ſauer; eben dies gilt auch von dem Urin ſcrofulöſer und verminöſer Subjecte; von dem kritiſchen Urin, und überhaupt von jedem Urin mit einem Satz. Hingegen pflegt der dunkle Urin eines geſunden Menſchen, der während der Zeit, daſs er warm iſt, kaum eine Spur von Säure verräth, bald früher bald ſpäter ſauer zu werden, und einen merklich ſauren Geruch zu bekommen, welcher vorzüglich beym Fieber am ſtärkſten iſt und ſchneller entſteht. Zugegoſſenes Kalkwaſſer entwickelt Ammoniak aus dieſem Urin, welches zuweilen auch bey einem noch warmen febriliſchen Urin ſich ereignet. Allein ich werde mich bey dieſen Dingen nicht weiter verweilen, zumal da Hallé die Veränderungen des Urins, die durch den Zutritt der Luft entſtehen, ſorgfältig unterſucht hat.

Da mir das gegenſeitige Verhältniſs des Urins und Schweiſses bekannt war: ſo unterſuchte ich auch durch Lackmuſspapier den kritiſchen Schweiſs im rheumatiſchen Fieber, im Milchfieber und bey den Maſern; allein bey wiederholten Verſuchen röthete ſich das Papier nie. Beym Schweiſs kalter Fieber, die nicht ſelten einen deutlichen ſauren Geruch haben, hatte ich nicht Gelegenheit dieſe Verſuche anzuſtellen;

allein Berthollets *) Bemerkungen lehren uns, dafs zuweilen auch durch kritifche Schweifse blaues Papier geröthet werde.

## §. 3.
### Verfuche mit der Anwendung des Kalkwaffers auf den Urin.

Wir haben gefehen, dafs in dem frifchen und warmen Urin der Menfchen und fleifchfreffenden Thiere eine freye Säure vorhanden fey, zu deren Unterfuchung uns das Kalkwaffer fehr bequem zu feyn fchien. Denn wenn dem frifchen und warmen Urin Kalkwaffer zugemifcht wird: fo nimmt daffelbe diefe Säure ganz auf, ohne eine andere merkliche Veränderung darin hervorzubringen.

Bey diefen Verfuchen ging ich auf folgende Art zu Werke. Ich nahm nämlich von einem frifchen, auf einmal gelaffenen Urin fechs Unzen zu jedem Verfuch, und tröpfelte demfelben fo lange Kalkwaffer zu, als fich etwas niederfchlug. Das Präcipitat trocknete ich an der Luft, wog es, und fuchte das Verhältnifs deffelben zu dem Urin, von welchen es entftanden war, auszumitteln. Die Erfcheinungen bey diefen Verfuchen waren folgende:

Gofs man eine kleine Quantität Kalkwaffer zu: fo wurde der Urin gleich trübe, bekam aber bald nachher feine Durchfichtigkeit wieder; eine reichlichere Quantität zugegoffenes Kalkwaffer machte ihn ganz trübe und brachte ein weifses flockichtes Präcipitat hervor; wurde noch mehr Kalchwaffer zugegoffen: fo ent-

*) Mem. de l' Ac. roy. des Scienc,

ſtand zwar auch Trübung, allein der Niederſchlag ſetzte ſich langſamer zu Boden, wenn man nicht durch Schütteln denſelben beförderte. Von dieſem ſo behandelten Urin entſtand mit der Salzſäure oder Schwefelſäure kein Nebel, den das freye Ammoniak hervorbringt; auch hatte er keinen ammoniakaliſchen noch irgend einen andern Geruch, den ausgenommen, den ich mit dem Geruch des Brotwaſſers vergleichen würde. Der ausgeblaſste, mit Kalkwaſſer verſetzte Urin, der ohne Blaſen iſt, färbt den Veilchenſyrup grün, wenn er gleich durch Kalkwaſſer noch nicht geſättiget iſt. Eine zugetröpfelte Auflöſung des Kupfervitriols (Cuprum ſulphuricum) ſchlug ein grünlichweiſses Pulver nieder, welches aber nachher keine blaue Farbe in der Flüſſigkeit hervorbrachte. Der Urin fleiſchfreſſender Thiere verhielt ſich bey gleicher Behandlung auf dieſelbe Art, ausgenommen daſs durch das zugegoſſene Kalkwaſſer der eigenthümliche Geruch des Urins ſtärker wurde.

Der erkaltete Urin pflegt durch Zuſatz des Kalkwaſſers einen unverkennbaren Geruch des Ammoniaks zu geben und mit der Salzſäure einen deutlichen Nebel zu zeigen, ob gleich der Urin ſelbſt noch offenbare Spuren eines freyen Säure verräth. Iſt der Niederſchlag durch ein Seihwerkzeug abgeſondert: ſo geht innerhalb einer halben Stunde, zuweilen auch ſchneller, beſonders bey heiſser Witterung, die übrige Flüſſigkeit in Fläulniſs über; ſie wird nämlich trübe, giebt einen deutlichen Geruch des Ammoniaks und brauſt mit Eſſig auf.

Der Satz hat gleich, wenn man auch augenblicklich den noch warmen Urin abgiefst, einen merlichen Geruch, und zwar einen ganz andern, als der abgegoffene Urin. Indeffen kann man doch fchwerlich diefen Satz als faulend betrachten, da er immer feinen Geruch und feine gelatinöfe Confiftenz behält, wenn man ihn gleich mit noch fo vielem kalten Waffer abwäfcht. Am Feuer getrocknet, bekömmt er eine folche Härte, dafs er in Glafs fchneidet. Bey den pflanzenfreffenden Thieren, wird der Satz durch zugegoffenes Kalkwaffer kaum merklich vermehrt.

Nach der Verfchiedenheit des Urins, wird eine verfchiedene Quantität Kalkwaffer zur Sättigung deffelben erfodert. Eine gröfsere Menge Kalkwaffer erfodert der kritifche Urin. So fodert auch der Urin eines gefunden Menfchen, der am Morgen gelaffen ift, mehr Kalkwaffer, als ein zu einer andern Zeit gelaffener; ein blaffer Urin bedarf gewöhnlich weniger Kalkwaffer, als ein faturirter. Doch ift dies Verhältnifs des Kalkwaffers zur Farbe des Urins nicht zuverläffig, indem zuweilen der bläffere Urin mehr Kalkwaffer, als der faturirte nöthig hat. Ein Urin mit Satz erfodert mehr Kalkwaffer, als ein Urin ohne Satz. Daher bedarf auch der helle Urin febricitirender Perfonen, weniger Kalkwaffer zur Sättigung, als der Urin eines gefunden Menfchen. Auch verhält fich die Quantität des Kalkwaffers zum Gewicht des Präcipitats, den es niederfchlägt, nicht überall gleich; denn eine gleiche Quantität zugetröpfelten Kalkwaffers, giebt nicht felten ganz verfchiedene Gewichte des Niederfchlags.

Auch richtet ſich die Quantität des Niederſchlags ſehr nach dem Alter, der Lebensart, der Zeit der Ausleerung des Urins und nach anderen Umſtänden. Einerley Quantität des Urins von einem Kinde giebt mehr Niederſchlag, als von einem Knaben; doch findet hier eine gewiſſe Ausgleichung ſtatt, weil nämlich im Knabenalter mehr Urin als im Kindesalter gelaſſen wird. So vermehrt ſich auch mit dem Fortgang der Jahre, von der Jugend bis zum hohen Alter, die Quantität des Satzes aus dem Urin, der in einem Tage gelaſſen wird, ſo daſs er im hohen Alter am reichlichſten angetroffen wird. Auch die Nahrungsmittel haben an der Vermehrung und Verminderung des Niederſchlags groſsen Antheil. Pflanzenſpeiſen vermindern ihn, thieriſche Nahrungsmittel vermehren ihn. Das Verhältniſs bey vegetabiliſcher Diät war = 71,08; bey thieriſcher Nahrung = 86,45.; bey einer gemiſchten Diät = 75,20. Allein die Quantität des Urins wird auch merklich durch Pflanzenſpeiſen vermehrt, ſo daſs in einem Tage 50,5 Unzen gelaſſen wurden, da bey einer thieriſchen Diät, ob ſie gleich einen ſo ſtarken Durſt erregte, daſs noch einmal ſo viel Getränk genommen werden muſste, in einem Tage nur 43,6. Unzen gelaſſen wurden. Bey einer gemiſchten Diät, betrug der Urin in einem Tage 48,8. Unzen. Auch bemerkte ich in dieſem Verhältniſs der Quantitäten des Urins von mehrern Tagen keinen ſonderlichen Unterſchied, ausgenommen, wenn Veränderungen der Witterung einfielen. Starke Tranſpiration, Schweiſse und Diarrhoe, minderten beträchtlich die Quantität des Satzes. Auch entſpricht ſie der Verdau-

dauung; ist diese nämlich gut: so erfolgt ein reichlicher Satz, bey schlechter Verdauung hingegen ein geringerer. Das häufigste Präcipitat giebt ein Urin, der nach vollendeter Verdauung gelassen wird; einen geringen Satz hingegen der sogenannte Urin des Getränks. Ferner hat der Schlaf sowohl im gesunden als im kranken Zustande einen merklichen Einfluss auf das Verhältniss der Menge des Satzes. Ich habe schon gesagt, dass der Urin am Morgen mehr Satz, als zu irgend einer andern Zeit des Tages habe. Dies ist ein Beweis, dass die vermehrte Transpiration bey Nacht nicht hinderlich ist, da sie doch sonst zu andern Zeiten die Quantität des Satzes mindert. Das Nachtwachen, von welcher Ursach es auch veranlasst seyn mag, macht den Urin röther, aber ärmer an Satz.

Der febrilische Urin hat im Anfange der Krankheit wenig von diesem Satz, doch am meisten am Morgen, besonders wenn um diese Zeit die Remission sich ereignet; allmählig, so wie die Krankheit sich der Krise nähert, wird er stärker; zur Zeit der Krise ist er am stärksten, und in der Abnahme des Fiebers mindert er sich allmählig wieder, bis er zur gewöhnlichen Quantität zurückkehrt. Beym Catarrh und bey der Gicht, die mit einem gelinden Fieber verbunden sind, ereignet es sich oft, dass ohne ein vorausgegangenes Wölkchen (Enaeorema) plötzlich durch die Krise eine Trübung des Urins bewirkt wird, ein reichlicher Satz entsteht, und bald darauf der Urin zu seiner natürlichen Beschaffenheit wieder zurückkehrt. Wenn aber die Krise durch Schweiss und Diarrhoe erfolgt: so pflegt

der Satz geringer als im gesunden Zustande zu seyn, ob er gleich das schleimigt-gallertartige Sediment wie gewöhnlich niederschlägt. Dafs durch Kalkwasser aus dem Urin scrofulöser Subjecte eine grosse Menge Präcipitat erhalten werde, habe ich durch Versuche gezeit, die Hufeland *) erwähnet. Eben dies gilt auch von Krankheiten, die einen trüben (jumentösen) Urin haben.

Endlich habe ich noch durch häufige Versuche gefunden, dafs ein Urin, der kalt geworden, und an der Luft gestanden, mehr Kalkwasser zur Sättigung erfodere, als ein warmer Urin; auch etwas mehr Niederschlag gebe.

§. 4.

Einige Versuche zur Entdeckung der Mischung dieses Niederschlages.

Die durch Hülfe des Kalkwassers vom Urin abgesonderte Materie, wurde auf folgende Art untersucht:

1) Gofs man dem Niederschlage eine reichliche Quantität destillirtes Wasser zu: so entstand ein Geruch, der dem angefeuchteten Thon ähnelte, es löste sich aber nichts auf; kochendes Wasser hingegen nahm eine leichte Farbe an, und der vorher weifse Niederschlag bekam eine Eisenrostfarbe; das kochende Wasser löste nur einen kleinen Theil des Satzes auf, das der Abend-Urin gegeben hatte, mehr vom Satze des Morgen-Urins und am meisten vom Satze des kritischen Urins; die Quantität der aufgelösten Materie in dem Urin eines gesunden Menschen, der auf einmal gelassen war, betrug aber nie über 7 Gran. Wurde die

*) Ueber die Natur, Erkenntnifsmittel und Heilart der Scrofelkrankheit. Jena 1795. p. 101. u. 356.

Auflöfung filtrirt und eingedickt: fo zeigten fich unfchmackhafte weifse Körnchen, die die Lackmufstinctur nicht rötheten.

Eine Auflöfung des kauftifchen Pflanzenalkali in deftillirtem Waffer, löfte einen Theil des Satzes auf, die kochende Lauge aber nichts mehr als die blofse laue; es entftand mit dem Ammoniak ein thonartiger Geruch; die nahe gehaltene Salzfäure verurfachte Nebel. Das von diefer Solution deftillirte Waffer gab mit der Auflöfung des Kupfervitriols einen häufigen grünlich-weifsen Niederfchlag; beym Eintröpfeln derfelben verurfachte jeder Tropfen eine augenblickliche blaue Farbe, die aber gleich wieder verfchwand. Die in der Retorte zurückgeblichene Lauge hatte eine dunklere Farbe bekommen, und verlor durch die in gehöriger Menge zugegoffene kauftifche Lauge ihre Kauflicität; der Theil des Niederfchlags, der fich nicht aufgelöft hatte, hatte feine vorige weifse Farbe behalten. Nachdem die Lauge filtrirt, und mit deftillirtem Effig gefättiget war, fiel ein weifses Pulver nieder, das alle Eigenfchaften der Blafenfteinfäure hatte, wie fie Scheele (loc. cit.) und Fourcroy *) befchrieben haben.

Der Niederfchlag eines verfchiedenen Urins hatte nicht einerley Ausflöslichkeit in der kauftifchen Lauge; eine Ueberficht diefes Unterfchiedes werde ich in einer Tabelle anzeigen, die ich zu einer andern Zeit bekannt machen werde. Von dem Niederfchlag des Urins eines gefunden Menfchen, der am Morgen ge-



*) Annales de Chemie. T. XIV. p. 63.

sammelt ist, löst sich mehr auf, als von dem Urin eben dieses Menschen, der zu einer andern Zeit aufgefangen ist. Höchstens erhielt man 8 Gran Blasensteinsäure aus dem Morgen-Urin eines gesunden Jünglings; am nächsten kam ihr die Quantität der Säure des Urins, der bald nach der Verdauung gelassen war. Mit der Zunahme des Alters vermehrt sich die Quantität der Blasensteinsäure; mehr findet man von derselben bey dem männlichen als bey dem weiblichen Geschlecht. Thierische Speisen vermehren, vegetabilische vermindern sie. Einen merkwürdigen Einfluss auf die Quantität dieser Säure hat das Fieber. Im Anfange eines hitzigen Fiebers, findet man kaum eine Spur derselben in dem Urin; bey der Erscheinung einer Wolke in demselben vermehrt sich die Quantität der Säure, und in einem vollkommen kritischen Urin ist sie häufiger als bey irgend einem andern Zustande. Der kritische Urin eines Menschen giebt viermal so viel von dieser Säure, als zu anderer Zeit, wo er gesund ist. Schweisse und Durchfälle, sie mögen symptomatisch oder kritisch seyn, vermindern die Quantität dieser Säure im Urin. Aus dem Urin bey den Masern, die sich durch Schweiss entschieden, habe ich zur Zeit des Krise weniger Blasensteinsäure und Phosphorsäure erhalten, als im gesunden Zustande.

3) Mit Wasser verdünnte Salpetersäure wirkt heftig auf diesen Niederschlag und löst ihn auf. Es entsteht ein starkes Aufbrausen, durch welches eine Menge kohlensaures Gas entwickelt wird, das mit einem Theil nitröser Luft und Stickstoffgas vermischt ist. Giesst man diese Auflösung durch ein Seihwerkzeug: so bleibt

eine feſt anhängende, grünliche, zähe, entzündbare Materie zurück. Aus dieſer Auflöſung präcipitirte die Schwefelſäure ſchwefelſauren Kalch und nach Abſonderung deſſelben erhielt ich Phosphorſäure.

4) Wurde dieſer Niederſchlag mit kauſtiſchem Pflanzen-Alkali und Eſſig übergoſſen: ſo löſte er ſich in verdünnter Salpeterſäure mit einem Aufbrauſen auf, das aber nicht ſo ſtark als beym vorigen Verſuch war, und man erhielt eine geringere Quantität, gröſstentheils kohlenſaurer Luft. Auch war dieſe Auflöſung bläſſer und lieſs weniger grüne Materie auf dem Seihwerkzeug zurück. Durch Schwefelſäure machte ich die Phosphrſäure frey. Das Verhältniſs der auf dieſe Art erhaltenen Beſtandtheile aus dem Niederſchlag des Früh-Urins war folgendes: Phosphorſäure = 0, 75. Kalcherde = 0, 20. Kohlenſäure = 0, 05, ſo daſs alſo das Verhältniſs der Phosphorſäure geringer war, als bey Berthollets (loc. cit.) Verſuchen.

5) Der durchs kauſtiſche Pflanzenalkali erhaltene Niederſchlag brauſt mit Eſſig nicht auf; doch löſt ſich etwas davon, etwan der zwanzigſte Theil auf. Wenn der Rückſtand mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen und mit concentrirter Salzſäure gekocht wird: ſo löſt er ſich darin mit einem ſtarken Aufbrauſen auf und es bleibt nur eine kleine Quantität einer ſchmutzigen Materie zurück. Die Luft, die ſich bey dieſer Operation entwickelte, und in einem pneumatiſchen Apparat mit Queckſilber geſperrt wurde, verhielt ſich bey der Unterſuchung auf folgende Art:

a. Veränderungen in der Temperatur der Atmoſphäre veränderten ihre Elaſticität nicht; ihr Volum

wurde nicht vermindert, auch wurde ſie nicht getrübt durch Vermiſchung atmosphäriſcher Luft; ſie taugte nicht zur Reſpiration, noch zur Unterhaltung der Flamme; ſie hatte einen eignen nicht unangenehmen Geruch.

b. Deſtillirtes Waſſer abſorbirte dieſe Luft langſam, und nicht anders als durch beſtändiges Schütteln, wobey eine geringe Quantität Stickgas zurückblieb. Das mit dieſer Luft geſchwängerte Waſſer hatte faſt keinen Geruch oder Geſchmack, röthete die Lackmuſstinctur und wurde vom Eſſig nicht verändert. Das Kalkwaſſer bewirkte in demſelben einen Niederſchlag, der aber durch einige Tropfen Salzſäure ſich wieder ohne Aufbrauſen auflöſte. Eine Auflöſung des Eiſenvitriols erlitt von demſelben keine Veränderung; aber die Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure ſchlug es mit einer weiſsen Farbe nieder; das Präcipitat löſte ſich nicht in Salpeterſäure auf, aber im Sonnenlicht wurde es, nachdem es ausgewaſchen war, ſchwarz.

c. Setzte man dieſer Luft Ammoniakgas zu: ſo entſtanden Nebel, die Luft verlor ihre Elaſticität und es ſetzte ſich eine ſalzige Rinde an das Gefäſs an. Dieſes im warmen deſtillirten Waſſer aufgelöſte Salz nahm die Schwefelſäure ohne Aufbrauſen an, und gab einen angenehmen ſäuerlichen Geruch von ſich. Setzte man es einer Auflöſung des Eiſenvitriols zu: ſo erfolgte ein grüner Niederſchlag; und ein grünlich weiſſer Niederſchlag, wenn es einer Auflöſung des Kupfervitriols beygemiſcht wurde. Goſs man der Auflöſung dieſes Salzes Kalchwaſſer zu: ſo entſtand ein Geruch

von Ammoniak, es erfolgte ein reichliches weiſses Präcipitat, das ſich in Salzſäure auflöſte, und dem bey dem Verſuch b. eben beſchriebenen Niederſchlag in allen Eigenſchaften gleich war.

d. Das kauſtiſche Pflanzenalkali abſorbirte dieſe Luft eher als das reine Waſſer, wobey auch eine kleine Quantität Stickgas übrig blieb; die Auflöſung hatte einen ſüſsen Geſchmack; tröpfelte man einige Tropfen Salpeterſäure zu: ſo entſtanden Blaſen, die den Geruch der nitröſen Luft hatten; zugegoſſenes Kalkwaſſer verurſachte eben die Erſcheinungen, wie bey den Verſuchen b. und c.

Aus dieſen Reſultaten ſchlieſse ich, daſs dieſe Luft aus Stickgas, einer kleinen Quantität Luftförmiger Salzſäure und gröſstentheils aus einer eigenen ſauern Luft beſtehe, die ſich der Natur der Phosphorichtſauern am meiſten nähert. Doch habe ich mich entſchloſſen, dieſe Verſuche weiter zu verfolgen, um zu ſehen, ob etwas in Betreff des Urſprungs der Grundlage der Phosphorſäure und des damit in Verbindung ſtehenden Verhältniſſes des Stickgas und der Blaſenſteinſäure auszumitteln ſey. Ich vermuthe auch einen Unterſchied des Verhältniſſes dieſer Luft in dem Präcipitat, das aus dem Früh-Urin oder Abend-Urin erhalten wird.

## §. 5.

### Das Verhältniſs des Urins zum kohlenſauren Pflanzenalkali *).

Das ſogenannte Oeleum tartari per deliquium trübt, wenn es zum warmen Urin gegoſſen wird, denſelben und erzeugt darin feine und weiſse Kryſtalle; der

*) Conf. Link Commentatio de analyſi urinae et calculi urinarii. Götting. 1788. p. 20.

Urin wird bläſſer, allein es entſteht kein Aufbrauſen oder ein Geruch von Ammoniak oder ein Nebel in der Nähe der concentrirten Salzſäure. Aus dem Früh-Urin entſteht ein reichlicheres Präcipitat, als aus dem Abend-Urin, das aber von verſchiedener Schwere iſt. Der Urin, den ein geſunder, vier und zwanzigjähriger Menſch am Tage lieſs, gab nie mehr als 18 Gr. dieſes Präcipitats. Dickt man nun dieſe Miſchung ein: ſo bekommt man noch etwas mehr Niederſchlag. Bey thieriſcher Nahrung iſt er häufiger, geringer in dem hellen Fieber-Urin, und ſehr häufig in dem kritiſchen Urin. An der Luft bleibt dieſer Niederſchlag trocken, iſt ohne Geſchmack, weiſs, nimmt aber mit der Zeit eine gelbe ockerartige Farbe an.

1) Der Niederſchlag giebt beym Kochen deſſelben mit Waſſer einen thonigten Geruch, und löſt ſich ganz auf; allein er erfodert 480 Theile Waſſer zu ſeiner Auflöſung. Die filtrirte Auflöſung färbt den Veilchenſyrup grün; das Kalkwaſſer ſchlägt einen häufigen Satz nieder, der, auf die angezeigte Art behandelt, Phosphorſäure giebt. 2) Der Eſſig ſowohl als die Salzſäure löſt einen groſsen Theil des Satzes auf, doch ohne Aufbrauſen. 3) Die Salpeterſäure, ſowohl die verdünnte, als die concentrirte, löſen das Präcipitat nur zum Theil auf; auch pflegt dabey kein ſo ſtarkes Aufbrauſen zu entſtehen, als bey dem im §. IV. n. 3. und 4. erwähnten Verſuche. Die Auflöſung ſieht gelb und trübe aus.

Dieſen Niederſchlag kann ich ſchlechterdings nicht mit Herrn Link für phosphorſauren Kalk halten, ſondern meine Verſuche haben mich vielmehr

gelehrt, dafs er fich der Natur des phosphorfauern Mineralalkali nähere.

§. 6.

### Einige Verfuche mit den Kryftallen und andern Sätzen des Urins.

Auch die aus dem Urin fich abfondernden Kryftalle und die kritifchen Sätze löfen fich gröfstentheils in einer kauftifchen Lauge auf, wobey fich diefelben Erfcheinungen zeigen, die ich im §. IV. p. 187. erzählt habe. Das von den Sätzen des kritifchen Urins übrigbleibende weifse, oder das rothe Pulver aus dem rothen Urin, habe ich, befonders, da man es in fo kleinen Quantitäten findet, noch nicht weiter unterfuchen können; vermuthe aber, dafs es phosphorfaurer Kalk fey, von dem ich weiter unten reden werde. Die Sätze des kritifchen Urins bey katarrhalifchen und rheumatifchen Fiebern, bey der Pleurefie, den Mafern und dem Milchfieber, gaben bey der Unterfuchung diefelben Erfcheinungen, die fchon Scheele (loc. cit.) beobachtet hat. Die Natur des unauflöslichen rothen Pigments, bey dem ziegelrothen Satz des kritifchen Urins, habe ich bis jetzt nicht ergründen können.

Der Satz des Urins, fcrofulöfer und verminöfer Subjecte hat im Verhältnifs mit dem vorigen das Befondere, dafs fich kaum eine Spur von Blafenfteinfäure darin findet; die kauftifche Lage löft zwar einen Theil diefer Sätze auf, wobey phosphorfaurer Kalk zurückbleibt, allein die aufgelöfte Materie ift nichts anders als ein lymphatifch-glutinöfer Stoff.

Der Satz des Urins pflanzenfreffender Thiere brauft, nachdem er vorher durch Seihung abgefonder

ist, mit Essig auf, und der aufgelöste Theil verhält sich zu dem Rückstand wie 5 : 2. Dieser Rückstand löst sich unter starkem Aufbrausen in verdünnter Salpetersäure auf, und auf diese Art zeigt sich Phosohorsäure.

§. 7.

Schlussfolgen.

Soll die Untersuchung des Stoffs organischer Körper zur Erkenntniss ihrer Oekonomie und Natur nützlich werden: so glaube ich, dass wir vorzüglich solche Materien untersuchen müssen, deren Mischung, Proportion und einzelne Umstände mit den Veränderungen der thierischen Oekonomie in einer sichtbaren Verbindung stehen.

Seitdem wir mehr mit der Natur der Phosphorsäure bekannt geworden sind, hat die wichtige Rolle, die sie in der Oekonomie organischer Körper spielt, die Aufmerksamkeit vieler Aerzte an sich gezogen. Wiederholte Erfahrungen überzeugen uns hinlänglich, dass sie sowohl im gesunden als kranken Körper beständig sehr wirksam sey.

Unsere §. II. p. 177. u. s. w. angeführten Versuche überzeugen uns vollkommen, dass im gesunden Zustande eine freye Säure in dem Harne des Menschen gegenwärtig sey, und dass das Verhältniss und die Art der Bindung derselben von Umständen abhänge, die einzeln erzählt sind. Allein aus den angeführten Versuchen erhellt, dass eine doppelte Art von Säure im Urin vorhanden sey. Es frägt sich also zunächst, welche von beiden frey sey? Hierauf glaube ich nach den Resultaten der angezeigten Versuche mit Grund antworten zu können, dass es die Phosphorsäure

ſey. Denn bey unzähligen Verſuchen habe ich gefunden, daſs das Lackmuſspapier in einem Urin, der ſehr arm an Blaſenſteinſäure iſt, z. B. in dem hellen Fieber-Urin, ſehr roth wurde; da hingegen ein Urin, der ſehr reich an dieſer Säure war, ſehr wenig auf Veränderung der Farbe dieſes Pigments wirkte. Dieſem widerſtreitet die Erfahrung im geringſten nicht, daſs der kritiſche Urin, der viele Blaſenſteinſäure enthält, dieſe Pigmente ſtark röthet; denn eben dieſer Urin enthält auch eine gröſsere Quantität Phosphorſäure. Nie habe ich geſehen, daſs von den Kryſtallen des Harns und von den kritiſchen Sätzen, die gröſstentheils aus Blaſenſteinſäure, mit Stickſtoff gebunden, beſtehen, die Lackmuſstinktur roth geworden ſey. Hieraus muſs man wohl die Entſtehung des Ammoniak-Gas bey der Behandlung dieſer Sätze mit kauſtiſcher Lauge erklären; da im Gegentheil beym Stein dieſe Säure frey erſcheint.

Daſs Phosphorſäure in Urin enthalten ſey, hat man längſt gewuſst; allein welchen Grad von Säurung ſie habe, ob er phosphorichtſauer oder phosphorſauer ſey, das iſt ſchwerer zu beantworten; ich will es verſuchen, ſo weit es ſich nach den Reſultaten der vorigen Verſuche thun läſst. Die verſchiedenen Eigenſchaften des warmen und kalten Urins habe ich §. II. angemerkt; daſs jener nämlich die Lackmuſstinktur kaum ändere, dieſer hingegen, welcher der Wirkung der Atmoſphäre ausgeſetzt iſt, dieſelbe röthe, und, mit Kalkwaſſer behandelt, Zeichen von Ammoniak verrathe, §. III. p. 182. Dieſe Erſcheinungen müſſen, wie es mir ſcheint, theils aus der Aufnahme der Lebensluft, (wel-

ches besonders bey dem sauerwerdenden Urin zu geschehen scheint,) theils aus der Zersetzung des Wassers und der lymphatisch-glutinösen Materie in ihre Grundbestandtheile und deren gegenseitige Aneignung erkläret werden. Die phosphorichte Säure und der Kohlenstoff, (carbone) der in der lymphatisch-glutinösen Materie steckt, wird mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft und des Wassers geschwängert, indem zu derselben Zeit der Wasserstoff mit dem Stickstoff sich verbindet, der gleichfalls in grosser Quantität in der lymphatisch-glutinösen Materie enthalten ist und Ammoniak zu Wege bringt. Auf die Art läſst sich auch die langsamere Alkalescenz des hellen Fieber-Urins erklären, wenn man eine Säure, die der phosphorsauern Natur näher als der phosphorichtsauern ist, und eine geringere Quantität des Stickstoffs in demselben annimmt; daraus erhellet zugleich auch, daſs solcher Urin bey der Fäulniſs weniger Ammoniak mit Kohlensäure verbunden giebt. Auch scheint es nicht unwahrscheinlich zu seyn, daſs bey der Annäherung der Krise des Fiebers die Phosphorsäure (Acidum phosphoreum) immer mehr die phosphorichtsaure Natur annehme und die Quantität des Stickstoffs vermehrt werde. Fourcroy's*) Versuche überzeugen uns, daſs die Phosphorsäure im Urin der phosphorichtsauern Natur näher als der phosphorsauern komme. Er bemerkte nämlich, daſs bey der Destillation des Urins ein Theil der Säure mit übergehe, welches von der fixen Natur der Phosphorsäure kaum zu erwarten ist. Eben dies lehren auch die Versuche, die §. IV. n. 5. angezeigt sind. Der Abend-Urin

*) Médicine éclairée T. I.

ſchien ſaurer als der Morgen-Urin zu ſeyn, und gab eine gröſsere Quantität Präcipitat bey einer kleinern Quantität Kalkwaſſer §. III. p. 185. Hufeland hat mir einen Fall eines geſunden Menſchen mitgetheilt, deſſen Urin bey der Ausleerung phosphorescirte; welcher alſo ein Beyſpiel iſt, wo die phosphorichte Säure der Natur des Phosphors nahe kam *). Endlich kann man wohl muthmaaſsen, daſs die Phosphorſäure auf die nämliche Art, nämlich ohne Sauerſtoff in den übrigen Theilen des Körpers, beſonders in den Knochen **) enthalten ſey.

Wir haben geſehen, daſs die phosphorichte Säure ſowohl als die Blaſenſteinſäure, die beyde weſentlich zu den Beſtandtheilen des menſchlichen Urins gehören, (denn ſie ſind in dem hellſten Urin geſunder Menſchen gegenwärtig,) in verſchiedenen Verhältniſſen nach den verſchiedenen Umſtänden darin vorhanden ſind. Auch nehmen ſie nicht im gleichen Maaſse zu oder ab. Ferner habe ich in dem Urin der Thiere nie Blaſenſteinſäure gefunden, obgleich es mir nicht unbekannt iſt, daſs Rouelle in dem Urin der Kühe ein Salz gefunden haben will, daſs ſich der Natur der Blaſenſteinſäure zu nähern ſchien. Daſs die phosphorichte Säure in dem Urin fleiſchfreſſender Thiere häufiger als in dem Urin der pflanzenfreſſender Thiere ſey, habe ich eben angezeigt. Nach meinen Verſuchen macht die phosphorichte Säure kaum den zehnten Theil des

*) Einen phosphorescirenden Schweiſs hat J. E. Henkel in den Act. Nat. Cur. T. V. p. 332. bemerkt.

**) Dieſe Meinung über die Natur der Phosphorſäure in den Knochen hat der Hr. Pr. Kielmayer ſchon vor drey Jahren behauptet.

Sediments des Urins der Pferde und Kühe aus; der gröſste Theil dieſes Satzes iſt Kalkerde mit Kohlenſäure geſättiget. Mit der Zunahme des Alters ſcheint bey den Menſchen die Quantität der phosphorichten Säure und der Blaſenſteinſäure und zugleich auch der Grad ihrer Oxydirung zuzunehmen. Die Quantität der Blaſenſteinſäure nimmt ab bey verletzter Verdauung. Zur Zeit, wo der Körper am ſtärkſten wächſt, nämlich in der Kindheit und in der Zeit der Pubertät, wird die phosphorichte Säure und die Kalkerde in gröſserer Quantität ausgeſchieden, als zu ſolchen Zeiten, wo der Wachsthum aufhört. Hiemit kommen die Arten des Wachsthums überein, die der Herr Prof. Storr in ſeiner Streitſchrift *) bemerkt hat. Durchfälle und Schweiſse vermindern ſehr die Quantität der phosphorichten Säure und der Blaſenſteinſäure. Unmittelbar während ſtärker Anſtrengungen des Korpers pflegt die phosphorichte Säure in geringerer Quantität, nach denſelben aber in gröſserer Menge in dem Urin gegenwärtig zu ſeyn. Nach meinen Verſuchen kann ich nicht, wie Herr Link, die dunklere oder bläſſere Farbe des Urins als ein Zeichen einer gröſsern oder geringern Quantität der phosphorichten Säure gelten laſſen. Immer habe ich gefunden, daſs ein ruhiger Schlaf beiderley Arten von Säure, ſo wie auch die andern Salze des Urins vermehrt, ſo daſs oft eine geringe Quantität des Früh-Urins eine gröſsere Ausbeute

*) Diſſ. Med. inaug. qua phyſicae educationis virtus, eximio ſalubritatis ſpecimine conſpicua, factis ad ducalem Würtenbergicam Academiam militarem, in Solitude florentem obſervationibus praedicatur. Tub. 1775.

derſelben gab, als eine weit gröſsere Menge Urin, der zu einer andern Zeit des Tages gelaſſen war. Wenn im Gegentheil der Schlaf geſtört war: ſo gab der Früh-Urin, wenn gleich lauter Fleiſchſpeiſen genoſſen waren, weniger Säure, als der Abend-Urin. Obgleich die phosphorichte Säure durch Fleiſchſpeiſen vermehrt wird: ſo kann man ſie doch nicht für ein Product derſelben halten, weil ſie auch in dem Urin grasfreſſender Thiere vorhanden iſt. Im Betreff des Verhältniſſes der Nahrung zur Quantität dieſer Säure habe ich durch Verſuche gefunden, daſs bey Menſchen, Katzen und Hunden bey vegetabiliſcher Koſt am wenigſten, bey gemiſchter Nahrung mehr und bey Fleiſchdiät am meiſten von derſelben im Urin gefunden werde. Die Blaſenſteinſäure fand ich bey Menſchen in groſser Menge bey gemiſchter Nahrung, weniger bey Fleiſchſpeiſen und am wenigſten bey bloſser Pflanzenkoſt. Das Verhältniſs war ohngefähr folgendes:

| | Bey gemiſchter Nahrung. | Bey thieriſcher Diät. | Bey Pflanzenkoſt. |
|---|---|---|---|
| Phosphorſäure | 40, 74 Gr. | 47, 50 Gr. | 38, 95 Gr. |
| Blaſenſteinſäure | 17, 11 Gr. | 15, 51 Gr. | 12, 06 Gr. |

Durch Krankheiten wird bekanntermaaſsen das Verhältniſs beider Säuren im Harn merklich abgeändert; beim Stein iſt die Blaſenſteinſäure und bey Würmern, Scrofeln und der Hypochondrie die phosphorichte Säure in reichlicherer Quantität gegenwärtig. Hingegen beym Zweywuchs iſt weniger phosphorichte Säure da, welches gut mit den von Hr. Jäger*) angeſtellten

*) Diſſ. acidum phosphoricum tamquam morborum quorundam cauſam proponens. Stuttg. 1793.

Versuchen mit rachitischen Knochen zusammenstimmt, nach welchen das Verhältniss der phosphorichten Säure zur Kalkerde in demselben sehr vermehrt war. Die Wirkung des Fiebers auf das Verhältniss der Säure im Urin habe ich schon erwähnt. Beym Anfang desselben ist die Quantität der phosphorichten Säure sehr gering und die Blasensteinsäure fehlt ganz; im Fortgang der Krankheit, wenn der Urin sich zu trüben anfängt, stellt diese sich ein und jene vermehrt sich; beyde Säuren sind alsdann in vorzüglich reichlicher Quantität gegenwärtig, wenn die Paroxismen remittiren oder intermittiren. In den übrigen Perioden der Krankheit ist die Säure in geringerer Quantität da; an der Grenze des Wachsthums der Krankheit entsteht die Krise, von welcher Zeit an allmählig die Quantität der Säure im Urin sich wieder vermindert und zum natürlichen Verhältniss eines gesunden Menschen zurückkehrt. Das Verhältniss dieser Säure in den kritischen Urinen habe ich so mannigfaltig angetroffen, dass ich fast daran zweifle, dass man hierüber eine allgemeine Regel auffinden wird. Der kritische Früh-Urin eines zehnjährigen Knaben, der an den Masern krank lag, gab 58 Gr. phosphorichte und 18 Gr. Blasensteinsäure, und nach der Herstellung desselben bekam man aus seinem Urin, den er am Tage liess, nur 20 Gr. phosphorichte Säure und 5 Gr. Blasensteinsäure. Allein ich fand auch, dass das Verhältniss des Mineralalkali und der Kalkerde in dem kritischen Urin vermehrt war. Da ich ferner in dem kritischen Urin verschiedener Fieber, des katarrhalischen, rheumatischen, arthritischen Fiebers, der Pleuresie, Masern, des Gallen- und Milchfiebers eine grö-

gröfsere Quantität der angezeigten Stoffe gefunden habe: fo halte ich dafür, dafs diefelben Producte des Fiebers und nicht die Krankheitsmaterie find; auch glaube ich nicht, dafs dies der einzige und nothwendige heilfame Ausgang eines Fiebers fey, weil bey eintretenden kritifchen Diarrhöen und Schweifsen eine geringere Quantität diefer Stoffe im Harn ift. Auch find nach meiner Erfahrung die kleinen Spieschen, (arenulae) wie Tichy *) behauptet hat, nicht immer ein untrügliches Zeichen eines heilfamen Ausgangs der Faulfieber, indem ich gefehen habe, dafs diefelben fich mit dem Tode endigten, wenn gleich diefe Spieschen voraus gegangen waren.

Urfachen der Gegenwart der einzelnen Beftandtheile des Urins auzugeben, würde eine Arbeit feyn, die vorjetzt zu beendigen mir unmöglich wäre, zumal da durch die Wirkung fo vieler Umftände eine unzählige Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit in der Verbindung und dem Verhältnifs der Beftandtheile des Harns veranlafst wird. Wir haben gezeigt, dafs die phosphorichte Säure frey im Harn enthalten fey, dafs aber die Anziehung der Kohlenfäure (Carbonicum) und des Stickftoffs beftändig auf fie wirke, dafs fie aber auch zum Theil mit dem Mineralalkali und einem kleinen Theil Kalkerde verbunden fey. Durch diefe Beftandtheile pflegt die Blafenfteinfäure fich in einem neutralen Zuftand zu befinden. Durch die Einwirkung der Kohlenfaure und des Stickftoffs und

*) Diff. de arenulis in lotio apparentibus, ut infallibili falutatis morborum eventus figno prognoftico. Prag. 1774

durch die Quantität dieser Beſtandtheile ſcheint vorzüglich, auch bey mäſsigen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre, (§. I. p. 174. und III. p. 182.) die Veränderlichkeit der Miſchung des Harns befördert zu werden. Auf die zufälligen Beſtandtheile des Harns, z. B. der Salzſäure, die nach Beſchaffenheit der Nahrung ſehr veränderlich ſind, habe ich meine Verſuche nicht eingerichtet, auch nicht auf die Schwefelſäure, die nach Fourcroy und andern *) unter die eigenthümlichen Elemente des Harns gezählet wird.

Das Ammoniak, das man unter die weſentlichen Grundbeſtandtheile des Harns zu zählen pflegt, habe ich nie bey meinen Verſuchen (§. III. p. 182.) aus einem friſchen und warmen Urin erhalten. Wie es unter der Einwirkung der Atmosphäre entſteht, habe ich oben angezeigt. Daſs aber vom Stickſtoff, der ſich von den übrigen Grundbeſtandtheilen trennt, und mit dem Waſſerſtoff ſich verbindet, eine beträchtliche Quantität im Urin ſey, iſt nicht zu leugnen und ich glaube, daſs dieſe Ausſcheidung des Stickſtoffs mit unter die vorzüglichſten Dienſte gehört, die die Harnwege der thieriſchen Oekonomie leiſten. Indeſſen will ich es gar nicht leugnen, daſs auch im Körper in einem zurückgehaltenen und verdorbenen Urin Ammoniak ſich erzeugen könne, da dies von glaubwürdigen Zeugen beobachtet iſt. Bey den grasfreſſenden Thieren iſt ſelbſt in ihrem friſchen Urin eine groſse Menge Ammoniak vorräthig. Iſt die Quantität des Stickſtoffs

*) La Médecine éclairée T. I. Rouelle Iourn. de médecine T. 40. Th. Lauch diſſ. de analyſi urinae et acido phosphoreo. Argent. 1781.

bey Krankheiten vermehret: ſo bemerkt man auch, daſs die phosphorichte Säure häufiger darin enthalten ist.

Aus dem, was ich bis jetzt geſagt habe, erhellt ſoviel, daſs die Rolle der phosphorichten Säure und der Blaſenſteinſäure, wenigſtens ihrer Grundlagen, in der Oekonomie des Kranken ſowohl als des geſunden Körpers ſehr wichtig ſey, und daſs beyde Säuren mit der Verdauung, dem Schlaf, den Fiebern, den übrigen Excretionen, beſonders mit der Ausdünſtung in einer genauen Verbindung ſtehen, wir mögen nun auf die Quantität derſelben, oder auf ihren freyen und auf verſchiedene Art gebundenen Zuſtand Rückſicht nehmen. Es iſt ſicher, daſs die Blaſenſteinſäure ſich im Körper erzeuge, und daſs die Phosphorſäure ſo viele Veränderungen durch die Wirkungen des Thierkörpers erleide, daſs es wohl der Mühe werth iſt, daſs die hiemit in Verbindung ſtehenden Zuſtände des Körpers, ſowohl von Seiten ſeiner lebendigen als chemiſchen Kräfte, durch die gemeinſchaftlichen Bemühungen der Aerzte und Chemiſten vollſtändiger aufgeklärt werden möchten *).



*) Es wäre ſehr zu wünſchen, daſs die Chemiker uns eine leichte Methode, durch gegenwirkende Mittel die Beſchaffenheit des Urins, tranſitoriſch gleich am Krankenbette zu prüfen, anzeigen möchten. Vielleicht kamen wir durch Vervielfaltigung ſolcher Unterſuchungen bey allerhand Krankheiten auf Reſultate, die noch unbekannt und fur die Krankheitslehre und Heilkunde nicht ohne Nutzen wären.

R.

## Bemerkungen über die Structur der Augen der Vögel, *P. Schmidt*, d. A. K. B. *).

Bey der Unterſuchung der Structur der Augen der Vögel bemerkte ich an denſelben eine beſondere Einrichtung, die man bis jetzt, wie ich glaube, noch nicht wahrgenommen hat; welche Entdeckung vielleicht manche merkwürdige Erſcheinungen in der Naturgeſchichte dieſer Thiere aufklaren, auf die Augen anderer Thiere angewandt, und als eine Zugabe zu den ſchon gemachten Entdeckungen dieſes ſchön gebauten Organs betrachtet werden kann.

Im März 1792. beobachtete ich bey der Zergliederung der Augen der Vögel an demjenigen Theil der Sklerotica, der unmittelbar die Hornhaut umgiebt, und der meiſtens bey dieſen Thieren ſehr platt iſt, einen regelmäſsig ſcheinenden Bau. Bey einer genaueren Unterſuchung fand ich, daſs es Schuppen (Blätter, Scales) waren, deren eine über der anderen lag, und welche zu einer Bewegung untereinander fähig zu ſeyn ſchienen. Bey fernerer Unterſuchung dieſer ſonderbaren Structur bemerkte ich, daſs dieſe Schuppen eine knochenartige Härte hatten, wenigſtens härter

*) Philoſophical Transactions of the royal Society of London for the year 1795. Part. II. p. 263.

waren, als alle andere Theile der Sklerotica. An der innern Seite derselben bemerkte ich diese Schuppen nicht, sondern sie war hier ihren übrigen Theilen gleich. Ueber diese Schuppen breiteten sich sehnenartige Fasern aus, die sich zuletzt in die vier rechten Muskeln des Auges, da, wo sich dieselben mit dem Auge verbinden, endigten. Vermittelst dieser Einrichtung wird durch die Zusammenziehung dieser Muskeln in den Schuppen eine Bewegung hervorgebracht. Diese schuppige Beschaffenheit des angezeigten Theils der Sklerotica und die Sehnenfasern, die sich über die Schuppen ausbreiten und sich zuletzt in die vier geraden Muskeln des Auges endigen, veranlaſste mich, dem Zweck dieser Structur, dem Einfluſs der Bewegung dieser Schuppen auf das Gesicht der Vögel und der Anwendung dieser bemerkten Einrichtung auf andere Thiere nachzudenken.

Es ist eine bekannte Thatsche, daſs die Lichtstrahlen, die durch die Krystalllinse fallen, hinter derselben in einem Brennpunct gesammelt werden; und daſs dieser Brennpunct der Linse um desto näher liegt, je mehr sie sich der Gestalt einer Kugel nähert. Diese Grundsätze lassen sich leicht auf die Bestimmung des Zwecks der gedachten Einrichtung anwenden. Die Schuppen liegen eine über der andern und sind beweglich. Bey der Zusammenziehung der vier geraden Muskeln der Augen, die an denselben befestiget sind, bewegt sich eine über die andere; dadurch wird der Umfang der Sklerotica kleiner und die Hornhaut, die sich innerhalb des Kreises dieser Schuppen befindet, wird vorwärts gedrückt, und convexer. Der Focus des Au-

ges wird alſo verändert, indem die Axe deſſelben verlängert wird. Durch dieſe Einrichtung und die dadurch bewirkte mehrere Convexität der Hornhaut werden nahe und kleine Gegenſtände dem Geſicht des Thieres deutlich. Erſchlaffen die Muskeln und wird die natürliche Flachheit der Hornhaut durch die Elaſticität der Sklerotica wieder hergeſtellt: ſo wird das Auge dadurch fähig, ferne Gegenſtände deutlich zu ſehen, und zwar in einem gleichen Verhältniſs mit dem Grade der Erſchlaffung.

Die Natur ſucht die Ermüdung und Erſchöpfung thieriſcher Kräfte, die von anhaltenden Muskelbewegungen entſtehen, zu verhüten. Kommen zwey Actionen von gleicher Heftigkeit in zwey Muskeln vor: ſo iſt der eine der Antagoniſt des andern, und wenn die Action des einen Muskels aufhört: ſo muſs erſt die Action des andern beginnen, wenn die Bewegung des Theils fortdauern ſoll. Wenn z. B. der zweyköpfige Beugemuskel des Arms wirkt: ſo wird er gebogen; allein wenn ſeine Wirkung aufhört: ſo bleibt der Arm in dieſer Stellung, wenn er nicht durch die Wirkung des Antagoniſten wieder gerade gemacht wird. Wenn aber eine anhaltende Action erfordert wird, und die entgegengeſetzte Bewegung ſelten iſt: ſo hat die Natur zur Verhütung der Ermüdung durch Muskelanſtrengungen, ein elaſtiſches Ligament angebracht, welches vermöge ſeiner Elaſticität gleichſam in beſtändiger Action iſt, ohne daſs dadurch die thieriſchen Kräfte erſchöpft werden. Soll die entgegengeſetzte ſeltnere Action wirklich werden: ſo geſchieht dies dadurch, daſs die Reſiſtenz des Bandes überwunden wer-

den mufs, welches aber fobald, wenn die Muskelaction nachläfst, feinen vorigen Zuftand wieder annimmt. Die elaftifchen Knorpel der Rippen verrichten in gewiffer Rückficht die Gefchäfte der Muskeln bey der Refpiration; auf gleiche Weife fchützten die elaftifchen Bänder, die beym Katzengefchlecht die Krallen heben, diefe Werkzeuge für Abreibung an der Erde. Beym Raube des Thiers werden fie durch Muskeln in Bewegung gefetzt, hervorgeftreckt und fich einander näher gebracht. Einen gleichen Zweck fcheint die obgedachte Structur der Augen der Thiere zu haben. Will ein Thier kleine Gegenftände fehn: fo wirken die geraden Muskeln und vergröfsern dadurch, dafs fie das Auge convexer machen, den Winkel, unter welchem der Gegenftand gefehen wird. Diefe Einrichtung ift vorzüglich den Vögeln nothwendig; ohne diefelbe würden fie beftändig in Gefahr feyn, ihren Kopf gegen die Bäume zu zerfchlagen, wenn fie in einem dicken Wald fliegen. Ihre Bewegungen find für die, gewöhnliche Einrichtung der Augen zu fchnell. Der hoch in der Luft fchwebende Adler bemerkt die kleinften Gegenftände unter fich auf der Erde und fchliefst fchnell auf fie herunter. In den Augen diefes Thieres mufs nothwendig in einem kurzen Moment von Zeit eine ftarke Veränderung des Brennpuncts derfelben vorgehen, die nicht ohne eine dazu abzweckende Einrichtung möglich ift. Auch die Augen der vierfüfsigen Thiere können diefe Aenderung hervorbringen, wie ich nachher fagen werde, nur nicht in dem Grade, wie die Vögel und zwar deswegen, weil fie bey ihrer Lebensart es nicht fo fehr nöthig haben. Eine Schwalbe

ſeegelt in der Luft, verſolgt eine Fliege, und erwiſcht ſie gewiſs. Das, was die Fortdauer und Erhaltung eines Thiers vorzüglich unterſtützt; der Sinn, von dem es mehr als von den übrigen Gebrauch machen muſs, iſt gewiſs immer verhältniſsmaſsig am vollkommenſten. Bey den vierfüſsigen Thieren iſt das Organ des Geruchs, das ihnen ihre Beute anweiſt, vorzüglich vollkommen, bey den Vögeln ſind es die Augen, die ſie ſowohl zur Entdeckung ihrer Nahrung als ihrer Gefahren gebrauchen.

Das Auge der Menſchen und der vierfüſsigen Thiere iſt faſt kuglicht; bey den Vögeln iſt es mehr flach, und die Sklerotica wird, wo ſie ſich der Hornhaut nähert, plötzlich platt; die Hornhaut iſt in Vergleichung mit dem ganzen Augapfel kleiner, und ein Segment einer kleinern Sphäre. Der Nutzen dieſer flächern Form der Augen der Vögel iſt nicht hinreichend bekannt; vielleicht dient ſie dazu, dieſelben gegen die Verletzung der Bäume und Gräſer zu ſchützen, unter welchen dieſe Thiere leben.

Nach der Unterſuchung der Augen der Vögel, nahm ich die Augen der vierfüſsigen Thiere vor, um zu ſehn, in wiefern ſie den Augen der Vögel ähnelten, oder eine gleiche Einrichtung hätten, durch welche ſie fähig ſind, dieſelben nach der verſchiedenen Entfernung der Gegenſtände einzurichten. Allein die Augen der vierfüſsigen Thiere hatten die ſchuppige Beſchaffenheit nicht, die ich bey den Vögeln gefunden hatte. Doch befeſtigte ich einen der vier geraden Muskeln des Auges eines Schaafs, zog ihn an, zerſchnitt ihn und fand, daſs er ſich mit den übrigen

Theilen an der Hornhaut endigte. Die vier geraden Muskeln können alſo nach Willkühr durch ihre Zuſammenziehung das Auge fixiren und durch ihre mehrere oder wenigere Contraction den Focus des Auges nach der Entfernung der Gegenſtände, doch nicht ſo ſtark als bey den Vögeln, veränder. Hören die Muskeln auf zu wirken: ſo nimmt das Auge vermittelſt der Elaſticität der Hornhaut ſeine vorige Geſtalt wieder an. Dieſe Thatſachen geben uns darüber Aufſchluſs, daſs Menſchen, die anhaltend kleine Gegenſtände beſchauen, gleichſam eine Art einer mikroſkopiſchen Kraft des Auges bekommen. Die Muskeln, die die Hornhaut zuſammenziehen, werden nämlich durch die Uebung ſtärker *).

## Ueber die nächſte Urſache der Krankheiten, von *J. C. Reil.*

§. 1.

So lang wir von der Natur der Krankheiten und ihren nächſten Urſachen keine deutliche Begriffe haben, können wir in der Ausübung der Heilkunde Irthümer nie ganz vermeiden, ihre Grenzen nicht anders, als durch Zufall und Verſuche erweitern und ihr nicht mit Grund den Namen einer Wiſſenſchaft bey-

*) Die im Original enthaltenen zu dieſer Abhandlung gehörigen Platten, habe ich weggelaſſen, weil ſie der Natur wenig getreu zu ſeyn ſchienen. R.

legen. Dafs wir aber von dem Wefen der meiften Krankheiten, wenigftens aller derer, die wir auf eine fehlerhafte Lebenskraft zu beziehen pflegen, keine deutliche Erkenntnifs haben, kann kein Arzt leugnen, der die Wahrheit liebt und fie nicht etwan feiner Anhänglichkeit an ein hergebrachtes Syftem aufzuopfern fucht. Den Nutzen der Beobachtung der letzen finnlichen Erfcheinungen der Krankheiten, ihrer entfernten Urfachen und ihres Verhältniffes zu den Heilmitteln wird kein vernünftiger Arzt bezweifeln. Sie find das einzige Moment, auf welches unfere jetzige Praxis fich gründet und die Thatfachen, die uns bey fernern Unterfuchungen leiten müffen. Allein wer bey diefer Methode ftehen bleibt, felbftgefällig in dem ächten Geift des Hippocrates zu handeln wähnt, und jeden, der feines Glaubens nicht ift, als einen irrenden Bruder bemitleidet, der fteht gewifs feft, fammelt ewig Materialien, ohne je ein Gebäude daraus aufzuführen. Es find nun, feit Hippocrates Zeiten, in allen Weltgegenden, von berufnen und unberufnen Aerzten Krankheiten beobachtet. Und wieviel wiffen wir denn nach diefen zahllofen Beobachtungen von der Natur der Krankheiten mehr, als die älteften Aerzte? Zwifchen den letzten finnlichen Erfcheinungen der Krankheiten und ihren entfernten Urfachen liegen diejenigen Veränderungen des Körpers in der Mitte, in welchen zunächft die Krankheiten gegründet find. Diefe müffen wir erft kennen, ehe wir das Ganze im Zufammenhang überfehen, die Verbindung der Phänomene wiffen, und uns einer wiffenfchaftlichen Erkenntnifs der Krankheiten rühmen können.

Die nächste Ursache der Krankheiten nenne ich denjenigen innern Zustand des Körpers, aus welchem die Krankheit erkannt werden kann, oder in welchem unmittelbar die Symptome der Krankheit gegründet sind. Allein was ist dies eigentlich für ein Zustand? Solange wir diese Frage nicht befriedigend auflösen können, haben wir weder von der Krankheit, noch von ihrer nächsten Ursache einen deutlichen Begriff. Diese Aufgabe steht mit derjenigen, wie die Organe im gesunden Zustand des Körpers wirken *), in einer nahen Verbindung; und so unmöglich es uns gegenwärtig noch ist, diese genügend zu beantworten, eben so wenig können wir auch jene auflösen. Ich werde daher jetzt blofs einige Zweifel gegen die gangbaren Meynungen der Aerzte, über die nächste Ursach der Krankheiten aufstellen, und mich bemühen, den Gesichspunkt zu bestimmen, der uns bey der Untersuchung dieses Gegenstandes weiter leiten muss.

§. 2.

Wenn wir die letzten sinnlichen Erscheinungen des thierischen Körpers auf ihre Ursachen zurückführen: so kommen wir sowohl bey den Phänomenen des gesunden als des kranken Körpers zuletzt auf Organisation und unbekannte Mischung der thierischen Materie zurück. Unter Organisation begreife ich aber, nicht allein die Bildung der kleinsten Theile des Körpers und seiner einzelnen Organe, sondern auch das richtige Verhältnifs in der Stärke,

*) Archiv für die Physiologie I. B. 3. H. S. 68.

Gröfse und Ausdehnung der einzeln Organe, die zu einem Individuum aneinander gereiht find.

Es giebt gewiffe Regeln der Mifchung und Organifation, die wir aber nicht anders als in Individuen wahrnehmen, durch welche ihre individuelle Gefundheit beftimmt wird. Bey diefem Zuftand empfindet das Individuum ein gewiffes thierifches Wohlbehagen, kann die gewöhnlichen Wirkungen eines Thierkörpers leicht vollbringen und hat bey diefem Zuftand die Hoffnung, feine phyfifche Exiftenz am längften bis zu dem natürlichen Ziel zu erhalten. Diefer Zuftand des Körpers hat nämlich die Eigenfchaft, dafs bey den beftändigen Veränderungen deffelben, immer fein voriger Zuftand wieder hergeftellt wird, auf welche Eigenfchaft fich die Fortdauer der Gefundheit und des Lebens gründet.

Krankheit ift eine Abweichung von der gefunden Mifchung und Form des Körpers und feiner Theile, die durch Anomalien in den Erfcheinungen deffelben uns fichtbar wird. Da uns aber diefe anomalifchen Erfcheinungen ihrer Natur und ihrem Urfprung nach unbekannt find: fo pflegen wir diefelben nach ihrem abweichenden Verhältnifs von den Verrichtungen des gefunden Körpers in drey Klaffen, als actiones excedentes, alienatas und deficientes zu ordnen. Wenn die Mifchung oder Form des Körpers von der natürlichen Regel abweicht: fo müffen Erfcheinungen entftehen, die fich entweder als anomalifche von den gefunden unterfcheiden, und der Form nach unendlich mannichfaltig find, oder die fich durch

Mangel zu erkennen geben, der gleichfalls sehr verschiedene Grade haben kann. Dieser Zustand ist gewöhnlich mit einem thierischen Mißbehagen, mit einem Unvermögen, die gewöhnlichen Verrichtungen eines Thieres leicht zu vollbringen und mit einer schnellern Zerstörung der thierischen Maschine verbunden. Bey Krankheiten fehlt nämlich dem Thiere die Eigenschaft, daß nach Veränderungen seines Körpers immer die vorige gesunde Mischung wieder hergestellt wird. Sie wird oft durch die Krankheiten weiter verdorben, zersetzt und endlich in ihre Elemente aufgelöst, so daß sie als thierische Materie zu existiren aufhören muß. Daher auch das Thier bey Krankheiten in Gefahr kömmt, daß seine physische Existenz früher verloren geht.

Kennten wir die Mischung und Organisation eines gesunden Körpers: so könnten wir eine negative Definition der Krankheit geben, daß sie nämlich das sey, was die bekannte Gesundheit nicht ist. Allein wir haben nur von der Form des Körpers durch die Anatomie einen deutlichen Begriff; von der Mischung des gesunden Körpers und von dem, was durch dieselbe möglich ist, wissen wir gar nichts. Wir können daher auch nicht einmal eine negative Definition von denjenigen Krankheiten geben, die wir auf die Lebenskraft zu beziehen pflegen. Nur dann, wenn wir auch die kranke Mischung und alle ihre Verschiedenheiten in den verschiedenen Krankheiten kennen, können wir uns einer positiven und deutlichen Erkenntniß der Natur der Krankheiten rühmen.

Krankheit ist nicht etwan ein Zustand des Körpers, der dem gesunden gerade entgegensteht, sondern Gesundheit und Krankheit sind nur verschiedene Modificationen desselben. Die Wirkungen eines gesunden Körpers haben ihren Grund in einer bestimmten Regel, nach welcher in einem Individuum die Organe desselben organisirt und gemischt sind; Krankheit ist Wirkung einer andern Regel der Mischung und Organisation dieses Individuums. Die activen Krankheitssymptome sind thierische Actionen anders modificirter thierischer Organe, und müssen eben sowohl durch thierische Kräfte, Empfindlichkeit, Reizbarkeit, Contractilität, Wahlverwandschaft wirklich werden, als die Gesundheit; sie sind nur verschiedene Arten der Existenz eines Thieres, und keine sich entgegengesetzte Dinge.

§. 3.

In den vorzüglichsten pathologischen Lehrbüchern finde ich über die Natur der nächsten Ursach der Krankheit folgende gangbare Meinungen.

a. Einige nehmen kranke Reaction der Organe als nächste Ursache der Krankheiten an. Allein diese kranke Reaction ist nicht die Ursache der Krankheit, sondern Wirkung und Symptom derselben, und sie muss irgend einen nächsten Grund in dem Zustand des Körpers haben. Und was ist dies für ein Zustand? Vielleicht antwortet man mir: er bestehe in einer kranken Modification der Lebenskraft.

Allein, Lebenskraft, als Grundkraft, ist nicht erwiesen, und wir können uns eine Modification der Kraft ohne Modification der Materie, welcher sie inhärirt, nicht gedenken. Wir finden nirgends in der Erfahrung ein solches Beyspiel, und deswegen ist es aller empirischen Erkenntniss zuwider, wenn Aerzte und Physiologen die Kräfte des thierischen Körpers von der Materie desselben trennen. Die Materie ist die Kraft, und jede Veränderung der Art ihres Daseyns, ist mit einer Modification der Kräfte verbunden, die ihr inhäriren.

b. Nehmen andere an, dass die Organe, auf welche die gegenwärtigen Krankheitszufälle sich beziehen, an und für sich gesund sind, und nur von einem fremden, äussern, widernatürlichen Reiz afficirt werden, der sie allein zu kranken Reactionen bestimmt, oder dass der Reiz in Verbindung mit den Reactionen eines für sich gesunden Organs den Krankheitszustand ausmacht. Diese Aerzte betrachten den Körper eines Thiers als eine Marionette, der ohne weitere, ihm selbst inhärirende Ursach, alle Actionen nachmacht, die ihm der Reiz inspirirt.

c. Endlich nehmen andere an, dass widernatürliche Reitze ausserhalb des Organs und kranke Reaction im Organe die nächste Ursache der Krankheiten sind.

Allein diese Meinungen über die nächste Ursache der Krankheiten scheinen mir keinen hinlänglichen Grund zu haben. Krankheiten äussern sich durch anomalische thierische Actionen oder durch Mangel derselben; sie setzen also allemal unmittelbar in den

thierischen Kräften selbst eine kranke Modification derselben voraus. Ein Organ kann nie bey einerley Zustand seiner Kräfte, zweyerley Erscheinungen, kranke und gesunde hervorbringen; und ein Reiz kann nie für sich und direct, sondern bloss dadurch Krankheit erregen, dass er den innern Zustand des Organs, auf welches die Symptome sich beziehen, die Kräfte desselben, die Form und Mischung seiner Materie, vorher abändert und anders Modificirt.

§. 4.

Allein ehe ich in der Untersuchung der Natur der nächsten Ursache der Krankheiten weiter gehe, muss ich vorher noch die beiden Secten in der Pathologie berühren, wie nämlich die Nerven- und Humoral-Pathologen in ihren Lehrmeinungen sich unterscheiden mögen.

Kein vernünftiger Arzt wird jemals, aller Erfahrung zuwider, behaupten, dass die Säfte nie krank seyn, nie als Krankheitsursachen auf die festen Theile wirken, oder unmittelbar Krankheitszufälle erregen können. Wir sehen tagtäglich kranke Galle, kranken Magensaft, Lymphe u. s. w. und diese Erscheinungen müssen zunächst in denjenigen Theilen ihren Grund haben, auf welche sie sich beziehen; wir beobachten, dass alles im Körper in einer wechselseitigen Verbindung stehet, alles gegenseitig auf einander wirkt und gegenwirkt, die festen auf die flüssigen und die flüssigen auf die festen Theile. Bleiben wir also bey diesem Unterschied stehen: so würde die Secte der Nervenpathalogen etwas erfahrungswidriges behaupten, wenn sie alle Krankheiten und Krankheitsursa-

urſachen in die feſten Theile, oder wohl gar noch enger, in die Nerven, verſetzte. Ich vermuthe daher, daſs das Moment, auf welches dieſe Spaltung in der Pathologie ſich gründet, ein anderes, als das angegebene, ſeyn müſſe.

Ich würde Humoralpathologen diejenigen nennen, bey welchen dunkel die Idee zum Grunde liegt, daſs das Organ, auf welches ſich die vorhandenen Krankheitszufälle beziehen, an und für ſich geſund ſey, und blos allein durch einen widernatürlichen Reiz afficirt werde, da daſſelbe zu kranken Actionen beſtimmt. Das Wort, Reaction der Organe, (Gegenwirkung derſelben wider den Reiz) deſſen ſie ſich bedienen, ſcheint meine Muthmaſsung über die Natur ihres Syſtems zu beſtätigen. Bekanntermaſsen gebrauchen wir das Wort Reiz nicht immer als Synonim von Fluſſigkeiten und Säften; ſondern wir verſtehen darunter alle Arten äuſserer Schärfen, Miasmen, Corruptionen der Säfte, Anſteckung u. ſ. w. Dieſe Aerzte pflegen ferner auch noch bey der Heilung der Krankheiten vorzüglich nur auf die Entfernung der kranken Reize zu dringen, und endlich haben ſie wenigſtens die in der Phyſiologie behauptete Meinung für ſich, daſs bey den geſunden Wirkungen der Organe auch keine Veränderung in dem Organ ſelbſt vorgehe, ſondern daſs der Reiz in Verbindung mit den vor der Wirkung des Reizes vorhandenen Kräften den zureichenden Grund der Action enthalte. Schicklicher könnte man vielleicht dieſe Sekte Reizpathologen nennen.

Nervenpathologen würde ich, wenn man ihnen nämlich keine absurde Behauptungen unterschieben will, diejenigen nennen, die lehren, daſs alle die Organe, auf welche die vorhandenen Symptome sich beziehen, an und für sich krank sind, und daſs die Reize in der Aetiologie der Krankheiten nur als Dinge gelten können, durch welche die gesunden Kräfte der Organe umgeändert werden. Doch scheint die Benennung dieser Sekte leicht zu Miſsdeutungen Anlaſs geben zu können. Zu diesem System werde ich, aus Gründen, die ich gleich weitläufiger auseinandersetzen werde, mich ganz bekennen.

§. 5.

Meine Meinung über die Natur der nächsten Ursache der Krankheiten ist die, daſs, wenn man an einem Thiere Krankheits-Symptome wahrnimmt, allemal derjenige Theil desselben, auf welchen sich diese Zufälle beziehen, an und für sich krank sey, das leidende Organ nicht mehr gesund, sondern seine Kräfte anders modificirt seyn, und daher auch andere, als gesunde Erscheinungen, entstehen müssen. Sehen wir Krämpfe: so müssen wir diese zunächst auf die contractile Faser, auf ihre Nerven und Blutgefäſse beziehen, kurz, die Organe, die mittelbar oder unmittelbar bey der Muskelaction wirken, müssen verändert seyn, und darin der Grund der anomalischen Muskelaction liegen.

Da wir uns nun aber in einem Organ keine andere Modification seines Zustandes denken können, als die, welche durch Veränderung der Form und Mischung seiner Materie veranlaſst wird: so setzt eine

jede Krankheit eine veränderte Form oder Mischung der thierischen Materie, und zwar unmittelbar in dem Organ, das leidet, voraus. Für eine Kraft, die wir uns von der Materie abgesondert denken, haben wir durch die Erfahrung keinen Beweis, eben so wenig als für eine Modification der Kräfte, die wir uns ohne Modification der Materie denken. Durch die Krankheit selbst und durch die Einwirkung des äussern Zustandes des Patienten, der Luft, Nahrungsmittel, Arzeneyen u.s.w. wird entweder die natürliche Mischung wieder hergestellt und die Krankheit gehoben, oder sie wird weiter verdorben und als thierische Materie ferner zu wirken unfähig gemacht, zuletzt ganz zersetzt, und die Krankheit endigt sich mit dem Tode.

Die entfernten (äussern) Ursachen, oder die Reize, sind diejenigen Dinge, die als ausserwesentliche Dinge des leidenden Organs, dasselbe krank machen. Unmittelbare oder nächste Ursach der Krankheitsphänomene können sie nie seyn, weil aus ihnen keine thierische Wirkungen erkannt werden können. Daher lassen sich auch in gewissen Fällen die Reize entfernen, ohne dass die Krankheit entfernt wird. Bey den Pocken ist offenbar das Fieber zur Zeit des Ausbruchs am stärksten, wenn sehr wenig Pockenmaterie, nämlich die ausheimische, blos allein gegenwärtig ist; und in der Folge, wenn der grösste Ueberfluss von Pockenmaterie da ist, nämlich zur Zeit, wo die Pocken eitern, ist das Fieber gelinder.

Mischungsveränderung ist also in solchen Krankheiten, die wir auf die Lebenskraft beziehen, die nächst

ſte Urſach derſelben. Dieſe Miſchungsveränderung kann durch eine Kette vorausgegangener innerer und äuſserer Urſachen veranlaſst ſeyn. Denn die Eintheilung in Krankheitsurſachen, Krankheit und Symptome derſelben, iſt ein ſubjectiver Behelf unſers Verſtandes, der ſich die Dinge vereinzelt, um ſie ſich deutlich zu denken. In der Natur iſt alles eine zuſammenhängende Kette von Urſachen und Wirkungen. Da wir nun ſchlechterdings gar keinen Begriff von der Miſchung der thieriſchen Materie haben, weder von derjenigen, deren Reſultat Geſundheit iſt, noch von der, die von dieſer abweicht und Krankheit hervorbringt: ſo folgt hieraus, daſs wir von allen dieſen Krankheiten keine wiſſenſchaftliche, ſondern eine bloſs empiriſche Erkenntniſs haben, und daſs wir ſie auch als ſolche in der Pathologie und Therapie abhandeln und uns nicht auf heterogene Hypotheſen einlaſſen müſſen. Wir nehmen bey dieſen Krankheiten nur die erſte äuſsere Urſach (den Reiz), von deren abſoluter Kraft wir höchſtens einen unvollkommnen Begriff haben, und die letzten in die Sinne fallenden Wirkungen derſelben, nämlich die Krankheitszufälle, wahr. Allein von allem dem, was hier in der Mitte liegt, von den mannigfaltigen Veränderungen, die zwiſchen der Zulaſſung des Reizes und den Erſcheinungen der Krankheits Symptome im Körper vorgehen, haben wir gar keinen Begriff. So kennt der Soldat nur die äuſserſten Erſcheinungen ſeines Feuerrohrs; er drückt den Hahn ab und ſieht das Aufſchlagen der Kugel. Alles, was dazwiſchen liegt, die Nothwendigkeit der beſtimmten Structur ſeines Feuerrohrs, die Miſchung

des Pulvers, die Veränderung deſſelben bey ſeiner Zerſetzung durchs Feuer, die erzeugten Luftarten, die Wirkung der Elaſticität der Luft iſt ihm unbekannt, und es wird ihm daher nicht ſo leicht ſeyn, ſeine Maſchine zu vervollkommnen, als einem Kunſtverſtändigen.

Wahrſcheinlich irren wir, wenn wir annehmen, daſs die Krankheiten abgeſondert, entweder in den lebendigen oder in den todten Kräften, in der Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, in der Cohärenz, Elaſticität u. ſ. w. ihren Sitz haben. Alle dieſe Qualitäten der thieriſchen Materie, ihre todten und lebendigen Kräfte haben in der eigenthümlichen Beſchaffenheit derſelben, ſo wie ſie iſt, ihren Grund; wird dieſe geändert: ſo erleiden auch alle ihre Kräfte eine Veränderung, doch zuweilen die eine mehr als die andere. Die Krankheiten der Cohärenz, Lebenskraft, Reizbarkeit u. ſ. w. exiſtiren daher wahrſcheinlich nicht ſo abgeſondert in der Natur, als in unſern Compendien.

Die nächſte Urſach der Krankheiten, die wir auf die Lebensart beziehen, können wir nach dem Tode nicht durch die Leichenöffnungen finden. Die Anatomie entwickelt nur die Organiſation und deren Fehler, aber die Miſchung erreicht ſie nie. Die Abweichungen in der Organiſation und die ſichtbaren Verletzungen, die wir bey den Leichenöffnungen entdecken, ſind entweder entfernte Urſachen dieſer Krankheiten, oder Wirkungen derſelben. Das Waſſer bey der Waſſerſucht des Gehirns iſt nicht nächſte Urſach des Waſſerkopfs; dieſe muſs in einer Krankheit der

aushauchenden Gefäſse oder der Saugadern liegen, ſondern es iſt Wirkung derſelben.

### §. 6.

Ich will jetzt noch einige Erläuterungen und Beweiſe deſſen, was ich jetzt geſagt habe, hinzufügen. Daſs die Krankheiten nicht zunächſt durch Reize, ſondern durch eine Veränderung des innern Zuſtandes der leidenden Organe verurſacht werden, ſcheint nämlich durch folgende Gründe beſtätigt zu werden:

a. Es laſſen ſich platterdings keine thieriſche Erſcheinungen ohne thieriſche Kräfte denken, und Modificationen thieriſcher Erſcheinungen müſſen mit einer Modification der Kräfte, durch welche ſie bewirkt werden, im genaueſten Verhältniſs ſtehen. Krankheiten, als anders modificirte thieriſche Erſcheinungen, ſetzen daher auch anders modificirte thieriſche Kräfte voraus. Wenn es wahrſcheinlich iſt, daſs während der Action eines geſunden Organs allemal eine andere Modification ſeiner Kräfte nothwendig iſt, als im Zuſtand der Ruhe *): ſo muſs daſſelbe Geſetz auch bey Krankheiten gültig ſeyn. Wir ſtützen uns, wenn wir das Gegentheil annehmen, in der Phyſik organiſcher Körper auf Behauptungen, die wir in der Phyſik der todten Natur für Abſurditäten erklären würden. Soll eine Subſtanz andere Erſcheinungen hervorbringen: ſo muſs vorher ihr innerer Zuſtand abgeändert werden. Schieſspulver und Feuer bringt Knall hervor. Das Feuer, welches wir mit einem Reiz der or-

*) Archiv für die Phyſ. I. B. 3. H. 68. S.

ganischen Natur vergleichen können, kann keinen Knall hervorbringen, ohne vorher eine Veränderung in dem Zustand des Pulvers erregt zu haben. Könnten wir nach der Explosion des Pulvers alle Bestandtheile desselben wieder sammeln und sie in denselben Verhälnissen von neuem verbinden: so könnten wir dieselbe Erscheinung noch einmal und abermals wieder hervorbringen. Allein diese Wiederherstellung der vorigen Mischung, das grosse Moment, auf welchem die Mannigfaltigkeit und Gleichheit der Wirkungen organischer Körper beruht, ist blos Eigenschaft der organischen Natur, und daher bey ihr nur der beständige Wechsel und die Wiederholung derselben Erscheinungen möglich. Bringt der Reiz des Lichts, als äusseres Ding, in Verbindung mit den unveränderten Kräften des Sehorgans, die Empfindung des Sehens zunächst hervor: so kann man platterdings nicht länger sehen, als Licht da ist. Nun sehen wir aber länger, z. B. den feurigen Kreis einer herumgeschleuderten Kohle. Man stützt sich hier zwar auf einen übriggebliebenen Eindruck. Allein soll dies nicht ein leeres Wort seyn: so heisst es soviel: das Licht modificirt die Kräfte des Auges anders, als sie im Zustand der Ruhe waren, und diese anders modificirten Kräfte des Auges, die die nächste Ursach des Sehens sind, können über den Reiz hinaus fortdauern.

b. Nehmen wir bey vielen Krankheiten Phänomene wahr, die schlechterdings in nichts anderm, als in der Veränderung der Form und Mischung der thierischen Materie, ihren Grund haben können. Die Symptome des Krebses, des Beinfrasses, der Exostosen,

der Scrofeln, der Geschwüre, die Abwechslung der Temperatur des Körpers beym Fieber, sind sie nicht deutliche Zeichen einer veränderten Mischung und Form der thierischen Materie? Wer wird die Mischungsveränderungen bey hitzigen Krankheiten und Fiebern verkennen? Die Abnahme des Volums, die cachectische Farbe, die veränderten sinnlichen Merkmale aller Excretionen, der Geruch des Athems, die schnellere Fäulung des Stuhlgangs, die Beschaffenheit des Urins, in welchem man sogar die veränderte Mischung durch chemische gegenwirkende Mittel darthun kann *); die Entzündungshaut auf dem Blute, der Geruch des Schweisses, die Coction und Krisen: diese Phänomene, gründen sie sich nicht offenbar auf vorausgegangene Mischungsveränderung?

c. Haben wir viele Krankheiten, bey welchen wir gar keine, wenigstens keine körperliche und äussere Reize wahrnehmen. Bey vielen Menschen erregt das Herumdrehen im Kreise, das Rückwärtsfahren im Wagen, die Bewegung des Schiffs auf der See eine eigne Krankheit, die mit Erbrechen verbunden ist. Wie erregt hier die Bewegung das Erbrechen? Wir haben Krankheiten, die fortdauern, wenn gleich der Reiz oder die erste Ursach entfernt ist. Ich will nur als Beyspiel die verminösen Fallsuchten anführen, die nach der Ausleerung der Würmer anhalten; das fortdauernde Erbrechen, nach einem Brechmittel, wenn gleich das Brechmittel beym ersten Wurf wieder ausgeleert ist; der Todtenkrampf nach schon geheilten Wunden; die Katarrhe, die erst lange nach der Zulas-

*) S. Archiv II. B. 2. H. S. 169.

ſung der Kälte entſtehen. Man beruft ſich hier zwar auf einen übriggebliebenen Eindruck, der die Urſach der Fortdauer dieſer Krankheiten ſeyn ſoll. Allein ſoll dieſe Phraſe nichts abſurdes, nämlich eine Fortdauer der Krankheit ohne Urſache, bedeuten: ſo zeigt ſie eine Veränderung im Organ, eine anomaliſche Modification der Kräfte deſſelben, alſo das an, was wir behaupten.

d. Das unbeſtimmte, vage Verhältniſs, das wir zwiſchen der intenſiven und extenſiven Kraft des Reizes und der Gröſse der Krankheit beobachten. Es iſt bey der Inoculation der Pocken einerley, ob wir viele oder wenige Materie anwenden; die wenige bringt nicht ſelten viele, und viele Materie nicht ſelten wenige Pocken hervor. Oft ſind bey Kindern nur wenige Würmer da, und die Zufälle doch äuſserſt heftig, und ein andermal wohnen ganze Familien von Würmern in dem Darmkanal der Kinder, und man beobachtet auch nicht einmal eine Spur von Krankheit an ihnen. Wäre die nächſte Urſach der Krankheiten ein zuſammengeſetztes Ding aus den natürlichen Kräften der Organe und des äuſsern Reizes: ſo müſste die Stärke der Krankheit mit der Stärke des Reizes in einem proportionirten Verhältniſſe ſtehn.

e. Das veränderte Verhältniſs der Wirkungen, die die natürliche Reize in einem kranken Körper hervorbringen. Sind die Organe bey Krankheiten geſund: ſo muſs ein natürlicher Reiz eben die Wirkungen in ihnen, wie im geſunden Zuſtande, hervorbringen. Die Erfahrung lehrt aber das Gegentheil. Das Licht in einem kranken Auge macht Schmerz;

ſüſse Sachen ſchmecken einen Gallſüchtigen bitter; das mildeſte Getränk erregt bey Magenentzündungen Erbrechen u. ſ. w. Entfernen wir von dem afficirten Organe die natürlichen Reize: ſo hören die Krankheitszufälle auf; das lichtſcheue Auge ſchmerzt nicht weiter, wenn wir von demſelben das Licht wegnehmen. Wäre das Organ für ſich geſund, und würde es nur von kranken Reizen angefeindet: ſo könnte die Gegenwart oder Entfernung natürlicher Reize keinen Einfluſs auf die Veränderung der Krankheitszufälle haben. Allein von den meiſten Organen, von dem Herzen, Pulsadern u. ſ. w. können wir die natürlichen Reize nicht entfernen, und daher dauern ihre Zufälle fort. Die Erſcheinungen laſſen ſich doch wahrlich nicht reimen, wenn wir nicht eine Veränderung in den Kräften dieſer Organe annehmen, durch welche ihre Relation zu den natürlichen Reizen abgeändert iſt. Bey dem Fieber iſt es unleugbar, daſs die febricitirenden Organe an und für ſich krank ſind. Das Gehirn wird nicht auf die gewöhnliche Art von ſeinen Eindrücken gerührt; das Auge verträgt kein Licht; das Ohr kein Geräuſch; die Haut iſt beym Katarrhalfieber empfindlich gegen die Kälte. Speiſen und Getränke haben ihren natürlichen Geſchmack nicht; die Muskeln ſind ohne Kraft, der Magen verdaut nicht, die Abſonderungsorgane ſondern zu ſtark, zu ſchwach, oder fremde Stoffe ab. Man muſs nur einmal an ſich ſelbſt ein Fieber gefühlt haben, um ſich durch das Gemeingefühl lebhaft zu überzeugen, daſs die febricitirenden Organe nicht etwan blos von auſsen geneckt werden, ſondern an einer innern Krankheit leiden.

§. 7.

Der widernatürliche Zustand, der bey einer Krankheit dem Organe inhärirt, auf welches sich die Krankheitszufälle beziehen, entsteht sicher nicht ohne Ursach. Die Ursachen nennen wir die entfernten Ursachen der Krankheit. Sie können entweder Theile des Körpers und Actionen desselben, oder ausser dem Körper befindliche Dinge, Licht, Speisen, Getränke, Arzneyen, Gifte, Miasmen, ansteckende Stoffe u. s. w. seyn. In der That wäre es für die Pathologie und Therapie sehr lehrreich, diese entfernten Ursachen, und die Art, wie sie wirken, gehörig zu würdigen. Ein kranker Theil und seine kranken Actionen, können Krankheiten in einem andern Theil erregen. Hierin liegt der Unterschied, den wir zwischen idiopathischen und sympathischen Krankheiten festsetzen. Wir irren uns aber wahrscheinlich in den meisten Fällen, wenn wir bey einer sympathischen Krankheit eines Organs glauben, die nächste Ursach derselben liege ausser dem leidenden Organ in irgend einem andern Theil des Körpers. Gewiss sind bey einer gastrischen Augenentzündung die Gefässe des Auges eben sowohl krank, als bey einer idiopathischen Augenentzündung, nur dass bey der ersten die entfernte Ursach derselben ein kranker Theil des Körpers ist, so wie bey der letztern ein Sandkorn oder irgend ein anderes äusseres Ding die entfernte Ursache ist. Bey den idiopathischen Krankheiten ist die entfernte Ursach ein äusseres Ding; bey den sympathischen ein Theil des Körpers. So wie wir bey einer Entzündung des Auges von einem Sand-

korne, daſſelbe wegnehmen müſſen, ſo müſſen wir auch bey der Cur ſympathiſcher Krankheiten auf den Zuſtand des Theils des Körpers Rückſicht nehmen, der in einem andern eine Krankheit erregt. Unter den äuſsern Dingen giebt es einige, die vorzüglich wirkſam zur Hervorbringung der Krankheiten ſind, wir nennen ſie daher Gifte. Dieſe Giſte wirken chemiſch, und die thieriſchen Gifte haben das Beſondere, daſs ſie auf eine uns ganz unbekannte Art, äuſserſt ſchnell und heftig, und nur in lebendigen Thieren die geſunde Kraſis ihrer Theile zerſtören.

In einigen Fällen müſſen die Reize und entfernten erſten Urſachen faſt ſo lange fortdauern, als die innere Krankheit des Organs fortdauern ſoll. Eine Entzündung von einem Splitter hört bald auf, nachdem der Splitter ausgezogen iſt, ſo wie wir nicht viel länger ſehen können, als Licht da iſt. In andern Fällen kann der Reiz aufhören, ohne daſs der kranke Zuſtand der afficirten Organe aufhört. Iſt einmal durch Würmer die Reizbarkeit des Gehirns, durch Kälte die Reizbarkeit der Schleimdrüſen der Naſe aus dem Gleichgewicht gebracht: ſo kann Epilepſie und Catarrh fortdauern, wenn gleich Würmer und Kälte auf den Körper zu wirken aufgehört haben.

Hierin liegt der Unterſchied zwiſchen den ſogenannten materiellen und immateriellen Krankheiten, und der Grund, daſs wir bey der Heilung einiger Krankheiten mehr auf die entfernten, bey andern mehr auf die nächſten Urſachen wirken müſſen.

## §. 8.

Mit dieſer Unterſuchung hängt endlich auch noch die Frage zuſammen: **Wie wirken die Arzeneymittel im kranken thieriſchen Körper?** Wir haben **chirurgiſche** und **mediciniſche** Mittel; erſtere wirken, wenn wir blos auf ihre abſoluten Kräfte Rückſicht nehmen, durch ihre phyſiſchen und mechaniſchen Kräfte, letztere durch ihre chemiſchen Eigenſchaften, nämlich durch die Beſchaffenheit ihrer Beſtandtheile und deren Verbindung *). Die **relativen** Wirkungen beider Klaſſen von Mitteln ſind Veränderungen der Form und Miſchung der thieriſchen Materie, und zwar wirken auf dieſe Art ſowol die chirurgiſchen als die mediciniſchen Mittel. Die Färberröthe bey der engliſchen Krankheit verbeſſert die Form, und ein mechaniſcher Druck zerſtört feſte thieriſche Theile durch Auflöſung und Einſaugung derſelben.

Die letzte Wirkung der Heilmittel in Krankheiten iſt allemal die, daſs ſie nach chemiſchen Geſetzen die vorhandene kranke Miſchung der thieriſchen Materie in eine geſunde verwandeln **). Allein wie thun ſie dies? bringen ſie **direct** in dem kranken Organ eine Miſchungsveränderung hervor, oder **indirect**? Vielleicht giebt es einige Arzeneymittel, z B. die abſorbirenden und adſtringirenden Mittel, die örtlichen Arzeneyen und die chirurgiſchen Heilmittel, die direct auf den leidenden Theil wirken. Allein in den mei-

*) Küſter Diſſ. de Akologia rationali et ſyſtematica. Hal. 1795.

**) D J. C W. Junkers Verſuch einer allgemeinen Heilkunde. Halle 1788. 2. Th. 86. S.

ſten Fällen werden wir uns wol einen falſchen Begriff von der Wirkung der Heilmittel machen, wenn wir glauben, daſs ſie auf dieſelbe Art, wie unſere gegenwirkenden Mittel in den chemiſchen Werkſtätten, unmittelbar wirken. Dazu iſt durchgehends die Quantität der Arzneymittel zu gering, und ihre Wirkung würde nicht blos den kranken, ſondern auch die geſunden Theile treffen. Der lebendige Körper hat ganz andere chemiſche Geſetze, als der todte; in ihm iſt eine gewiſſe Harmonie ſeiner Organe vorhanden, vermöge welcher das eine ſeine Veränderungen dem andern mittheilt; er hat gewiſſe Syſteme, die Digeſtionsorgane, Lungen, Blutgefäſse und Nerven, durch welche zunächſt die chemiſchen Veränderungen im Körper bewirkt werden, und durch welche alſo die Wirkungen der Arzeneyen ſich mittelbar auf die übrigen Organe fortpflanzen können. Die Arzeneymittel können indirect durch Wegſchaffung der entfernten Urſachen wirken, durch welche die kranke Miſchung unterhalten wird, z. B. die Wurmmittel bey einer verminöſen Augenentzündung. Sie können auf die Digeſtion wirken, und die Nutrition verbeſſern; ſie können in einem Theil die Kräfte verändern und dadurch Wirkungen erzeugen, die als Heilmittel auf andere Theile wirken, z. B. die Laxirmittel, Brechmittel, Tollkirſche, Fontanelle, Spaniſchen Fliegen. Sie können endlich auf die Nerven und Gefäſse wirken, dieſe groſse und wichtige Syſteme des Körpers, durch welche zunächſt alle Miſchungsveränderungen in den Organen veranlaſst werden, und vermittelſt dieſer Syſteme eine heilſame Veränderung in den entfernten

Organen verurſachen. Doch über dieſes alles hängt noch ein dichter Schleier, der durch Verſuche und Beobachtungen ſolcher Aerzte, die einen richtigen Blick haben, erſt in der Folge entfernt werden muſs.

Unſere Erkenntniſs von der Wirkung der Arzeneymittel iſt empiriſch. Was wir von veränderten, blutreinigenden, die Säfte verbeſſernden, auflöſenden, einſchneidenden Mitteln ſprechen, iſt gröſstentheils nichts anders als eine ſinnloſe Traduction aus der todten Natur in die lebendige. Bis jetzt kennen wir noch von den wenigſten Mitteln ihre Beſtandtheile, wenigſtens fehlt es uns ganz an einer Erkenntniſs des quantitativen Verhältniſſes derſelben, das doch die Wirkungen des Mittels ſo mannigfaltig abändert. Wir wiſſen nicht, auf welche Art ſie im Körper verändert, in ihre Beſtandtheile zerlegt und zu neuen Subſtanzen verbunden werden. Wir wiſſen endlich nicht, was ſie fur Veränderungen in der Miſchung und Form der thieriſchen Materie verurſachen, wie, und auf welche Art, auf welche Organe ſie zunächſt und unmittelbar und auf welche ſie mittelbar durch andere wirken. Die mannigfaltigen Veränderungen alſo, die zwiſchen der Application der Arzeneymittel und zwiſchen den letzten Erſcheinungen, die nach ihrem Gebrauch in die Sinne fallen, in der Mitte liegen, kennen wir gar nicht. Wäre uns die eigenthümliche Miſchung der Arzeneyen durchaus bekannt, könnten wir beſtimmt angeben, wie und wodurch ſie jene ſinnlichen Erſcheinungen im Körper hervorbringen: ſo hatten wir eine gründliche und wiſſenſchaftliche Erkenntniſs von der Wirkung derſelben.

Eini

## Einige Eigenheiten in der Zergliederung des Wallfisches, von *Abernethy* *).

Bey der Zergliederung des Wallfisches giebt es einige Eigenheiten, die, wie ich glaube, entweder der Beobachtung ganz entwischt, oder doch bis jetzt dem Publikum nicht mitgetheilt sind. Diejenigen Theile des Wallfisches, die ihrer Lage und ihrem Geschäfte nach, den Gekrösdrüsen anderer Thiere entsprechen, weichen in Ansehung ihres Baues sehr merklich von diesen Drüsen ab. Diese Eigenheiten, die an und für sich schon merkwürdig sind, können uns ausserdem noch über gewisse Umstände in Ansehung der Structur und der Verrichtungen der Saugaderdrüsen, die bis jetzt nicht vollkommen deutlich sind, Licht geben.

Das Thier, dessen Theile ich gegenwärtig beschreiben werde, war männlichen Geschlechts, aus der Gattung Balaena des Linne's. Ich nahm mir vor, ein anatomisches Präparat, an welchem man die Vertheilung der Gekrösgefäße und der Milchgefäße sehen könnte, zu verfertigen. Zu dem Ende nahm ich ein breites Stück des Gekröses, mit dem daranhängenden Darmkanal, und spritzte zuerst die Blutgefäße aus. Das Ge-

*) Philosophical Transactions of the royal Society of London for the Year 1796. Part. I. p. 27.

Gekröſe wurde ſo nahe als möglich am Rückgrat abgeſchnitten. Wäre dies nicht geſchehen: ſo würden die Theile, die ich jetzt beſchreiben will, an dem Körper des Thieres zurückgeblieben ſeyn; denn ſie liegen auf dem Urſprung der Blutgefäſse, die zu den Gedärmen gehen. Dies mag vielleicht der Grund ſeyn, daſs man ſie bis jetzt nicht bemerkt hat.

Als ich nun eine rothe Injectionsmaſſe in die Gekröspulsader einſpritzte: ſo bemerkte ich deutlich ihren mäandriſchen Fortgang durch die Aeſte dieſes Gefäſses, aber zu gleicher Zeit ſah ich auch, daſs ſie ſich in abgeſonderten Haufen in der Gegend des Urſprungs des Gekröſes anſammelte, und daſelbſt ſchnell zu der Gröſse eines Eyes anſchwoll. Ich glaubte anfangs, daſs die Gefäſse zerriſſen, und die Injectionsmaterie extravaſirt wäre; doch war ich mir bewuſst, daſs ich keinen zu groſsen Grad von Kraft zur Forttreibung derſelben angewandt hatte.

Ich injicirte hierauf die Blutader mit einer gelben Maſſe, und es zeigten ſich dieſelben Erſcheinungen. Die Aeſte der Venen füllten ſich, und zu derſelben Zeit nahmen die Wachsklumpen beym Urſprung des Gekröſes durch eine fernere Effuſion der Injectionsmaſſe an Gröſse zu. Die Klumpen waren nun rund geworden, und hatten die Gröſse einer Orange erlangt.

Nachdem die Injection erkaltet war, ſchnitt ich das Gekrös auf, um die Wachsklumpen wegzunehmen. Nun ſah ich aber, daſs dieſe Wachsklumpen in Säcken (Bälgen) enthalten waren, die auſserdem noch eine blutige und ſchleimigte Materie enthielten. Auf der innern Fläche dieſer Säcke endigte ſich eine groſse

Menge kleiner Puls- und Blutadern, aus deren Mündungen die Injectionsmaſſe ſich in die Säcke ergoſſen hatte. In dem Stücke des Gekröſes, das ich unterſuchte, waren ſieben dergleichen Säcke vorhanden; allein ich kann nicht beſtimmen, wie viel derſelben das Thier haben mag, weil ich nicht ſagen kann, ob das Stück des Gekröſes, das ich vor mir hatte, das ganze Gekrös war. Nachdem ich die Injectionsmaſſe aus den Säcken herausgenommen hatte, bemerkte ich auf der innern Seite derſelben eine weiche, weiſslichte Subſtanz, in welcher ein Geflechte von Milchgefäſsen vorhanden zu ſeyn ſchien. Dieſe Subſtanz ging an dem Ende der Säcke, mit welchem ſie dem Darmkanal zunächſt liegen, in dieſelben hinein, und ging wieder an dem Ende derſelben aus ihnen hinaus, mit welchem ſie gegen den Rückgrat gekehrt ſind. Ich brachte nun Queckſilber in die Milchgefäſse, die in die weiche Subſtanz zu gehen ſchienen, herein. Das Queckſilber verbreitete ſich leicht in die Gefäſse der Subſtanz, und dadurch wurde es beſtätigt, daſs es Milchgefäſse waren. Viele von dieſen Milchgefäſsen, die in einen von dieſen Säcken hineingingen, öffneten ſich in einander, trennten ſich dann wieder, und bildeten andere Gefäſse, die wieder aus dem Sack hinausgingen. Es wurde dazu einige Zeit erfodert, bis das Queckſilber durch das Geflecht der Gefäſse ging, die in dem erſten Sack lagen; allein wenn dies geſchehen war, ſo ging es ſchnell bis zu dem folgenden Sacke fort, in welchem abermals ein ſolches Geflecht von Milchgefäſsen enthalten war. Durch dieſe letzten Gefäſse ging das Queckſilber mit weit mehr Leichtigkeit fort, als durch

die erſten, und floſs dann ſchnell aus den groſsen Milchgefäſsen aus, die beym Urſprung des Gekröſes zerſchnitten waren. Auſser dieſen Saugadern, die auf die beſchriebene Art durch den Sack fortgingen, befanden ſich in demſelben viele andere, die ſich mit offenen Mündungen an jeder Stelle deſſelben endigten. Brachte man Queckſilber in eine der Saugadern, in der Nähe der Seitenwände der Säcke: ſo floſs es unmittelbar in einem Strom in die Höhlen derſelben aus. Ich brachte ohngefähr ein Dutzend Borſten durch eben ſo viele Milchgefäſse an verſchiedenen Stellen zweyer dieſer Säcke ein, und ſicher waren dies nur wenige in Verhältniſs der ganzen Menge, die ſich darein endigten. Allein weil das Gekrös fett, und die Gefäſse eng waren, ſo lieſsen ſich nicht mehrere durchbringen.

Zwey von dieſen Säcken habe ich mit Pferdehaaren ausgeſtopft, getrocknet, und als anatomiſche Präparate aufbewahrt. Auf dieſe Art ſahe man eine groſse Menge Arterien und Venen, doch die meiſten von den erſten Gefäſsen, die ſich auf der innern Fläche der Säcke endigten, auf dieſelbe unbeſtimmte Weiſe, wie die thebeliſchen Löcher ins Auge fallen, in den geöffneten Höhlen des Herzens. Durch die Borſten erkannte man die Mündungen der bemerkten Zahl von Milchgefäſsen. Ich unterſuchte die Wände der Säcke, die mäſsig dick und feſt waren, bemerkte aber nichts von einer muskelartigen Structur an denſelben.

Aus dieſer beſchriebenen Einrichtung wird es klar, daſs es bey dem Wallfiſch zwey Wege giebt, auf welchen der Milchſaft von dem Darmkanal zu dem Bruſtkanal gelangen kann. Der eine nämlich durch

die Milchgefäſse, die den eingeſogenen Milchſaft in die Säcke ergieſsen, worin er einen Zuſatz thieriſcher Säfte aufnimmt. Der andere Weg für den Milchſaft geht durch die Milchgefäſse, die ein Geflecht auf der innern Seite der Säcke bilden. Durch dieſe letzten Gefäſse geht er mit einiger Schwierigkeit, wegen der Verflechtung der Gefäſse untereinander; er geht durch dieſe Gefäſse zum Bruſtkanal, unverändert, wie er aus den Gedärmen eingeſogen iſt. Die Milchgefäſse, die den Milchſaft in die Säcke ergieſsen, ſind denen gleich, die ſich in die Zellen der Gekrösdrüſen anderer Thiere endigen. Es findet alſo eine Aehnlichkeit zwiſchen der Vertheilung der Milchgefäſse an der innern Seite der Säcke und derjenigen Statt, die wir zuweilen an der Auſsenſeite der Saugaderdrüſen im allgemeinen bemerken. In beiden Fällen verbindet ſich eine gewiſſe Zahl von einführenden Gefäſsen, die man ausführende nennt.

Durch die Anaſtomoſen wird der Fortgang der Flüſſigkeit in dieſen Gefäſsen einigermaaſsen gehemmt; aber eben durch dieſes Hindernifs die Ergieſsung derſelben in die Höhlen der Drüſen durch die andern Milchgefäſse vermehrt. Sind dieſe Höhlen aber durch Krankheiten oder andere Urſachen verſtopſt: ſo muſs nothwendig ein vermehrter Zufluſs zu den anaſtomoſirenden Saugadern erfolgen, wodurch der Widerſtand ihrer gegenſeitigenInosculationen überwunden, und der Inhalt der Gefäſse zu den Stämmen dieſes Syſtems vorwärts getrieben wird. Uebrigens finden wir ſowol bey den Wallfiſchen als bey andern Thieren, daſs das

durch die Anastomosen verursachte Hindernifs in den ersten Drüsen, die dem Darmkanal am nächsten liegen, am stärksten ist.

Die freye Mündung so vieler Pulsadern in den Gekrösdrüsen des Wallfisches macht es wahrscheinlich, dafs in denselben eine starke Absonderung einer Flüssigkeit Statt findet, die sich mit dem eingesogenen Milchsaft mischt. Ich fand in denselben, wie ich eben bemerkt habe, eine schleimigt blutige Flüssigkeit. Da auch die Mündungen der Venen offen sind: so ist es wahrscheinlich, dafs auch sie zum Theil den Inhalt dieser Säcke wieder aufnehmen.

Einige der ersten Anatomen, Albinus, Meckel, Hewson und Wrisberg, sind der Meinung, dafs die Saugaderdrüsen nicht zellicht sind, sondern aus einem Convolut von Saugadern bestehen. Doch scheint man diese Meinung nach und nach zu verlassen.

Cruikshank hat zuletzt die entgegengesetzte Meinung öffentlich behauptet, und gezeigt, dafs die Zellen dieser Drüsen der Quere nach eine Verbindung mit einander haben, die sie wahrscheinlich nicht haben würden, wenn sie Durchschnitte zusammengewickelter Gefäfse wären. Ich habe ähnliche Beobachtungen gemacht, welche diese Meinung bestätigen, und die ich noch hinzufügen will. Aus den Weichen und den Achselgruben der Pferde, habe ich Saugaderdrüsen mit Wachs eingespritzt, und nachher durch Maceration derselben in Salzsäure die thierischen Theile weggenommen. In einigen dieser Drüsen fand man das Wachs in kleine Theile getheilt, die einen unregelmäfsigen Zusammenhang untereinander hatten. Ich

halte dies für einen überzeugenden Beweis, daſs es diese Geſtalt durch ſeine Aufnahme in unzählige kleine Zellen der Drüſen bekommen habe. In andern Fällen fand ich blos einen einzigen zuſammenhängenden Klumpen Wachs nach der Zerſtörung der thieriſchen Theile. Dieſe letzte Erſcheinung ſcheint mir hinlänglich zu beweiſen, daſs diejenigen Drüſen, die ſich auf dieſe Art füllen, inwendig hohl ſind, und nicht, wie es gewöhnlich der Fall iſt, aus kleinen Zellen beſtehen. Ich habe Drüſen von dieſer Structur aus dem Gekröſe eines Pferdes mit Queckſilber gefüllt, ſie getrocknet, die Säcke geöffnet und Borſten durch die einführenden Gefäſse in die Säcke hineingebracht. Selbſt an dem Gekröſe eines Menſchen habe ich nach vorausgegangener Injection der Arterie einen Sack mit Queckſilber gefüllt, der einer Drüſe vollkommen glich. Ich öffnete ihn, und fand in ſeiner Höhle eine Miſchung von Queckſilber und Wachs.

Daſs die Saugaderdrüſen bey den meiſten Drüſen zellicht ſind, iſt wol nicht weiter zu bezweifeln; daſs ſie zuweilen aber auch aus Säcken beſtehn, glaube ich wenigſtens nach den gemachten Beobachtungen behaupten zu dürfen. Man könnte mir einwerfen, daſs bey den erzählten Fällen die Zellen vielleicht geborſten oder die Drüſen krank geweſen ſind. Auf dieſen Einwurf kann ich nichts weiter antworten, als daſs die vorgefundenen Erſcheinungen mich keineswegs zu einem ſolchen Schluſs berrchtigten.

Sind alſo die Saugaderdrüſen entweder zellicht oder ſolche Behältniſſe für Saugadern, die einem Sacke ähneln: ſo iſt die Frage natürlich, was für einen Nutzen

die Säfte der Saugadern von einer folchen temporären Ergiefsung haben? Es ift gewifs, dafs in dem Wallfifch eine grofse Menge von Flüffigkeit fich durch die Arterien abfondert, die fich mit dem Milchfaft vermifcht. Auch darf man nicht zweifeln, dafs eben diefes bey den andern Thieren gefchieht; denn die Zellen der Saugaderdrüfen laffen fich leicht durch die Arterien aufblafen und einfpritzen.

Die vorgefundene freye Verbindung der Venen mit den Säcken des Wallfifches veranlafste mich zu unterfuchen, ob ich etwas ähnliches bey andern Thieren wahrnehmen könnte. Allein ich fand dafs die in die Drüfen eingetriebene Luft felten in die Venen überging. Zuweilen fand ich zwar, dafs die Venen aus den Drüfen fich gefüllt hatten; allein allemal, wenn dies gefchehen war, entdeckte ich eine Saugader, die aus der Drüfe entfprang, und fich in eine benachbarte Vene endigte.

Vielleicht fcheinen die gemachten Beobachtungen nicht fehr merkwürdig zu feyn. Allein wir haben alle unfere Kenntniffe über die Saugadern als Bruchftücke gefammelt, und müffen alle künftige Auffchlüffe über die Natur derfelben auf eben die Art bekommen. In diefer Abficht habe auch ich durch die Bekanntmachung der gegenwärtigen Bemerkungen meinen Beytrag zu der ganzen Maffe unferer Erkenntnifs über diefen Gegenftand mittheilen wollen.

# Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie. Von D. *J. Köllner*, der philosophischen Facultät zu Jena Adjunct.

---

## §. 1.

### Von der Nothwendigkeit der Untersuchung des Begriffes von Lebenskraft, als eines zusammengesetzten Begriffs.

Ehe man einen Begriff definiren, und das Object desselben in der Definition erreichen und erschöpfen will, muss man jedesmal bey diesem logischen Geschäft zunächst auf den Inhalt des Begriffes sehen, und sich, so viel als möglich ist. mit den Theilvorstellungen, worin das Ganze sich auflöst, genau bekannt zu machen suchen. Findet sich nun, dass der Begriff, dessen Object man in einer Definition erschöpfen will, ein zusammengesetzter Begriff ist, dessen Theilvorstellungen wieder zusammengesetzte Ganze für sich ausmachen: so ist es eine unnachlässliche Pflicht, von welcher sich kein Schriftsteller nach den Gesetzen einer gesunden Logik freysprechen darf, selbst diese Theilvorstellungen vorher zu erörtern, ihre Begriffe gehörig für sich zu bestimmen, und dann zu sehen, ob sich nun der aus ihnen zusammengesetzte

Begriff richtig definiren laſſe. Dieſes iſt auch der Fall bey dem Begriffe von Lebenskraft; denn er beſteht aus dem Begriffe von Leben und dem Begriffe von Kraft.

Mehrere Schriftſteller haben ſich mit dem Aufſuchen der Unterſcheidungsmerkmale in dem Objecte dieſes Begriffs in Beziehung auf andere Objecte beſchäftigt. So viel mir aber von dieſen Bemühungen bekannt geworden iſt, haben ſie auch immer blos dieſen Begriff im äuſsern Verhältniſs zu andern Objecten und Begriffen erörtert, nie aber haben ſie ſich an die Unterſuchung des innern Verhältniſſes der Theilvorſtellungen dieſes Begriffs zu einander gewagt *). Die gewöhnliche und ſehr verzeihliche Entſchuldigung iſt dieſe, daſs man das Object des Begriffes von Lebenskraft nicht ſeinem Weſen nach an ſich, daſs man das Verhältniſs dieſer Kraft zu einer andern ſo wenig, als das Verhälniſs jeder andern Kraſt zu einer andern, an ſich kenne, daſs man ſich alſo blos an ihre in die Sinne fallenden Aeuſserungen halten, dieſe mit den Aeuſserungen anderer uns eben ſo wie jene ihrem Weſen nach unbekannten Kräften vergleichen, und aus dieſer Vergleichung alsdann die Geſetze der Lebenskraſt aufſtellen müſſe, wenn ſie anders nicht eine wirkliche Qualitas occulta bleiben ſolle. Dieſes Princip, welches man bey dieſen Unterſuchungen zum Grunde legte, enthält etwas ſehr

*) Man vergleiche z. B. Hrn. Hofr. Hufelands Ideen über Pathogenie u ſ. w. Jena 1795. S. 48 und 49. f. Hrn Hofr. Brandis Verſuch über die Lebenskraft. Hannover 1795. §. 7. f.

Wahres, aber es ist einseitig; und ein einseitiges Princip, mit dem man an eine Untersuchung geht, giebt auch blos ein einseitiges Resultat. Es ist wahr, dafs die Lebenskraft ihrem Wesen nach nicht erkannt, untersucht und erörtert werden kann; allein dieses Nichtkönnen in Rücksicht der Realität dispensirt uns noch nicht von der Erörterung des Begriffs in logischer Rücksicht. Es könnte zwar dem ersten Ansehen nach scheinen, dafs eine solche Erörterung wenig oder gar nichts zur weitern Einsicht beytrüge. Zur reellen Erkenntnifs hilft sie auch nicht unmittelbar, aber zur Genauigkeit der Bestimmung unserer Begriffe, der daraus abzuleitenden Folgerungen u. s. w. ist sie unumgänglich nothwendig, und um so nothwendiger und unnachläfslicher, da uns die vielen Untersuchungen dem Wesen nach versagt sind. Aus der Vernachlässigung, oder vielleicht gar aus Geringschätzung dieser logischen Untersuchung, ist es denn gekommen, indem viele Schriftsteller immer jenes einseitige Princip vor Augen hatten, dafs man die Aeufserungen der Lebenskraft mit den Aeufserungen anderer, z. B. chemischer und mechanischer Kräfte verglich; dafs man nicht ernstlich bedachte, dafs diese Kräfte von ganz entgegengesetzter Beschaffenheit und Natur sind, dafs man also erst gewisse Grenzlinien (in den aufzustellenden Gesetzen) genau angeben, und daraus bestimmen müsse, wie weit eine solche Vergleichung gehen kann und darf. Diese Grenzlinien hat man noch nicht genau und bestimmt angegeben. Einige Physiologen verglichen daher mehr oder weniger die Aeufserungen der Lebenskraft mit den Aeufserungen der todten chemischen und

mechanischen; andere verglichen jene mit diesen in einem weit gröſsern Umfang; ja einige gingen gar so weit, (oder si d w nigstens auf dem Wege), die Wirkungen der Lebe skraft nicht als Wirkungen eines entis sui generis gelten zu lassen, sondern sie als das Resultat der chemischen Verbindungen und Verhältnisse zu betrachten. Man sieht wol, daſs hier das Gebiet und die Grenzen der Wissenschaften noch nicht genau bestimmt sind. Der Physiologe bedarf der Vorarbeitung des Chemikers, dieser aber maſst sich leicht zu viel an, und will das, was jenem eigenthümlich ist, aus den Gesetzen seiner Kunst erklären. Hat jener nun nicht die Objecte seines Gesichtskreises von allen Seiten gehörig beleuchtet, und sich darüber verständigt: so wird ihm der Chemiker leicht Eingriffe thun, und ihm das Gebiet seiner Wissenschaft beschränken, indem er Wirkungen aus dem Verhältniſs todter Stoffe erklärt, die der Physiologe sonst als ein Eigenthum der belebten ansah. Diesem Miſsverständniſs, und dem daraus für den Physiologen und Pathologen entspringenden unangenehmen Verhältniſs, kann dadurch vorgebeugt werden, daſs man die Grundbegriffe dieser Wissenschaft genau nach philosophischen Grundsätzen bestimmt; daſs man den Begriff von Lebenskraft in seine nächsten Bestandtheile auflöſt, diese wieder bestimmt, und daraus herleitet, was man sich unter der Lebenskraft eigentlich zu denken habe, was sie eigentlich sey, was man sich unter den übrigen Kräften denken müsse, und wie ihre Unterschiede sich in ihren Begriffen schon ankündigen. Hiemit soll nun gar im mindesten nicht behauptet werden, daſs eine Vergleichung der Verhältnisse der Le-

benskraft in ihren Wirkungen mit den Wirkungen der todten chemischen und mechanischen Kräfte überflüssig wäre, sondern ich bin überzeugt, dass diese nützlich und nothwendig ist, um das verschiedene Verhalten dieser verschiedenartigen Kräfte und ihrer Gesetze deutlicher und in die Augen springender darzustellen. Man soll nur meiner Behauptung nach bey der Untersuchung dieses Gegenstandes höher, als man bisher gethan hat, hinaufsteigen, und ihn synthetisch (wo möglich) untersuchen, da man jetzt immer blos analytisch zu Werke gegangen ist. Dieser Weg war nöthig bey dem Anfang der Untersuchung, um aus dem Labyrinth der entgegengesetzten Behauptungen in der Physiologie und Pathologie sich herauszuwinden, und der Arzneykunde eine neue Ansicht und Stütze zu verschaffen, welche in der That neu war, die entgegengesetzten Behauptungen in sich vereinigen, und der Kunst selbst (denn bis jetzt ist sie blosse Kunst) zu dem rechtmäfsigen Anspruch auf den Namen einer Wissenschaft verhelfen sollte. Der Begriff von Lebenskraft ist ein zusammengesetzter Begriff, den wir jetzt in seinen Theilvorstellungen erörtern wollen.

## §. 2.

### Untersuchung und Bestimmung des Begriffs von Kraft.

Die Untersuchung dieses Gegenstandes ist nicht mehr blos logisch, ob man gleich dabey nach logischen Regeln verfahren muss, sondern sie ist rein metaphysisch. Der Begriff von Kraft ist nach der Andeutung eines K a n t s*) ein zusammengesetzter Begriff a priori,

*) Kritik der reinen Vernunft, S. 249. f.

dessen Theilvorstellungen sich in den Categorien von Substanz und Causalität auflösen (welches denn die höchsten und einfachsten Merkmale dieses Begriffs sind). Da nun die beiden Categorien von Substanz und Causalität in dem Momente der Relation enthalten sind, welches neben jenen beiden reinen Formal-Vorstellungen auch noch die der Gemeinschaft begreift: so wird es nicht überflüssig, sondern vielmehr nöthig und nützlich seyn, eine Ableitung des Begriffs von Kraft aus diesen höchsten Gesetzen des Denkens und Erkennens vorzunehmen. Ich setze hier bey meinen Lesern die übrigen transcendentalen Untersuchungen der Kritik der reinen Vernunft als völlig bekannt voraus, und beschäftigte mich blos mit der Bestimmung des metaphysischen Begriffs von Substanz, Causalität, Gemeinschaft, und des daraus entspringenden Begriffs von Kraft, nach Anleitung der Categorien, als der Principien der Möglichkeit aller Untersuchungen unserer Erkenntniss von Gegenständen, und der Bestimmung derselben.

Unter Substanz stellen wir uns nichts anders als die Einheit eines Gegenstandes seinen innern Bedingungen nach vor. Betrachtet man diese Einheit einer Substanz wieder ihren innern Bedingungen nach, also die innern Bedingungen der Einheit in Beziehung auf die Vorstellung der Einheit derselben: so resultirt hieraus der Begriff von einem Accidenz. Die Accidenzen an einer Substanz können nun in mehrern Rücksichten betrachtet und vorgestellt werden. Man kann sich nämlich eine Substanz als den Grund eines Accidenz vorstellen, wo denn das Accidenz eine blosse Folge von der

Subſtanz ſeyn würde, als ſeinem Grunde. Oder man denkt ſich eine Subſtanz als den Beſtimmungsgrund eines Accidenz in einer andern Subſtanz, oder einer andern Subſtanz ſelbſt; oder man ſellt ſich auch die Accidenzen der einen Subſtanz vor als Beſtimmungsgründe der Accidenzen in der andern Subſtanz. Sobald man nun die Subſtanz als den Grund des Accidenz, oder ein Accidenz (als Grund) eines andern Accidenz als Folge anſieht: ſo denkt man ſich ein wirkſames, ein thätiges Verhältniſs; man wendet hier den Begriff der Cauſalität an, wo man eines als Urſache, das andere als Wirkung betrachtet. *Das Verhältniſs einer Subſtanz, Accidenz u. ſ. w. als Beſtimmungsgrund von etwas anderm (Subſtanz oder Accidenz) iſt der Begriff von Kraft.*

Der Begriff von Kraft entſteht alſo, wie hier gezeigt iſt, als Verhältniſsbegriff aus der Verbindung des Begriffs von Subſtanz (thätig) mit dem Begriff der Cauſalität, mit ſeieen verſchiedenen Modificationen, die im Allgemeinen angegeben ſind. — Dieſes Verhältniſs einer Subſtanz als Grund zu einem Accidenz als Folge, oder eines Accidenz zu einem andern u. ſ. w., oder vielmehr der daraus entſpringende Verhältniſsbegriff von Kraft, der, wie jedem ſogleich einleuchtet, ein abgeleiteter reiner Begriff a priori iſt, kann nun auf mannigfaltige Weiſe gedacht und näher beſtimmt werden.

Man kann dieſes Verhältniſs einer Subſtanz (als Grund) zu etwas anderm (als Folge) als einen Realgrund denken, d. h. als einen ſolchen Grund, wo die Fol-

gen ihrem Stoffe nach schon als bestimmt gedacht werden. Diese Vorstellung von einer realen Bestimmung, oder dieses reale Verhältniss darf durchaus nicht verwechselt werden mit dem blos logischen, wo man die Merkmale eines Begriffs in Beziehung auf das Object desselben, oder auf die Verstandes-Operation untersucht. Hier stehen auch die Merkmale eines Begriffs in einem Verhältniss mit dem Object desselben, aber in einem blos logischen, welches von einem realen sehr verschieden ist. Das logische Verhältniss bezieht sich blos auf die verschiedenen Aeusserungen des Verstandes, z. B. der Abstraction, Reflexion u. s. w. Diese haben hier kein Interesse für uns, als blos in wiefern sie die uns betreffende Ableitung in ein helleres Licht stellen könnten, wenn wir sie mit dem realen Verhältniss vergleichen wollten. Der Begriff einer realen Kraft entsteht aus der Vorstellung eines realen Grundes (Verhältniss) zu den realen Folgen (objectiven). Selbst dieses reale Verhältniss kann wieder auf eine verschiedene Weise, und zwar immer nach Anleitung der allgemeinen Denkgesetze (Categorien) und ihren vier Momenten gedacht, und muss so gedacht werden. Bestimmt man nun das reale Verhältniss oder die realen Kräfte nach diesen vier Momenten: so entstehen folgende Begriffe von denselben, welche wieder abgeleitete Begriffe von dem allgemeinen abgeleiteten Begriffe von Kraft sind.

I. Nach dem Momente der Quantität wird ein Realgrund eine einfache Ursache oder Grund; oder eine Reihe von Realgründen oder Ursachen — Causalreihe seyn.

II. Nach dem Momente der Qualität: eine reale, negative und limitirte Kraft.

III. Nach dem Momente der Relation: eine bedingte oder unbedingte, substantielle oder accidentelle, zureichende oder unzureichende Kraft.

IV. Nach dem Momente der Modalität: ein Realgrund (Kraft) der Möglichkeit — Vermögen. Der Wirklichkeit — Kraftäusserung. Der Nothwendigkeit — Naturkraft. —

Das Vermögen, als Realgrund der Möglichkeit, kann man nun als activ denken, dann entsteht daraus der Begriff von — Spontaneität; oder als passiv, dann entsteht daraus der Begriff von Receptivität. Denkt man sich die Spontaneität als zureichend in sich selbst zur Hervorbringung der Wirkungen: so ist das Vermögen als Spontaneität — eine Fertigkeit Ist aber das Vermögen nicht zureichend, ganz allein die Folgen (Wirkungen) hervorzhbringen, woran es aber doch einen realen Antheil hat: so ist es eine Fähigkeit.

Hr. D. Varnhagen sahe schon die Nothwendigkeit einer solchen Bestimmung und Festsetzung der Begriffe ein, und bestimmte sie auf folgende Weise*): „Vermögen überhaupt ist die Ursache der Möglichkeit von Veränderungen; Kraft, Ursache der Wirklichkeit. In dem reinen Begriff eines Vermögens liegt blos die innere Bedingung der Möglichkeit von Veränderungen. In dem Begriff der Kraft ist

*) In seinem Versuch einer Kritik der wichtigsten Grundbegriffe der Physiologie. Dortmund 1796.

die Bedingung der Lage und Beschaffenheit des Theils, in dem sie gedacht wird, mit begriffen." Es ist nicht zu leugnen, dass diese Bestimmungen sehr scharfsinnig sind und einen denkenden, philosophischen Kopf verrathen. Herr D. Varnhagen wird sich aber auch, nach der von mir aufgestellten Ableitung des Begriffes von Kraft, mit seinen Modificationen, leicht bescheiden, dass seine Begriffe davon den Gegenstand derselben noch nicht völlig erschöpft haben, und dass sie noch nicht bis zu den höchsten Momenten gesteigert sind. Nach seiner Unterscheidung sind Vermögen und Kraft zwey wesentlich verschiedenartige Begriffe. Nach meiner Ableitung aber ist Vermögen auch schon eine Kraft. Denn der ursprünglich reine, abgeleitete Begriff von Kraft, wird nach dem Momente der Modalität als möglich gedacht, und hieraus entsteht nun der Begriff vom Vermögen überhaupt. Dieser sehr zusammengesetzte Begriff vom Vermögen (denn er besteht aus dem Begriffe von Substanz, Causalität und Möglichkeit,) kann nun gar wol als Ursache (Realgrund) der Möglichkeit von etwas definirt werden. Ich sage mit Fleiss als Realgrund. Denn es ist doch wol ein grosser Unterschied zwischen Grund und Ursache. Dieser Unterschied ist hier um so wichtiger, weil das Vermögen als activ und passiv gedacht werden muss. Ist es activ, das heisst, ist es zureichend, ganz allein für sich, ohne Zuthuung eines andern Dinges, etwas hervorzubringen: so mag es wol Ursache von diesem Etwas heissen können. Denkt man es aber blos passiv als Fähigkeit: so liegt ja der Grund

von dem hervergebrachten Etwas nicht allein in dem Vermögen, ſondern auch in einem Etwas, das davon verſchieden iſt. Die Fähigkeit hat zwar einen Grund von dem hervorgebrachten Etwas in ſich, aber es iſt nicht bloſse Urſache davon; denn der Begriff von Urſache iſt ja ein weit höherer, einfacher Begriff, und faſst jedesmal den innern und äuſsern Grund von einem hervorgebrachten Etwas in ſich. Daher kann auch der allgemeine Begriff von Vermögen nicht der ſey, welchen Hr. D. Varnhagen angiebt. Er iſt blos gültig, in wie fern das Vermögen als activ gedacht wird.

Was Hr. D. Varnhagen unter Kraft verſteht, als dem höchſten und allgemeinſten Begriffe, daſs er „Urſache der Wirklichkeit" ſey, davon muſs ich nach meiner Einſicht geſtehen, daſs er nicht nur nicht der höchſte Begriff, ſondern daſs auch ſein Begriff in der Beziehung, in welcher man ihn gelten laſſen könnte, nicht richtig ausgedrückt iſt. Den höchſten und allgemeinſten Begriff von Kraft habe ich aus den beiden Categorien von Subſtanz und Cauſalität abgeleitet als einen Verhältniſsbegriff. Derjenige Begriff, den Hr. D. Varnhagen hier andeutet, iſt blos der Begriff von Kraft, welcher entſpringt, wenn man jenen höchſten Begriff anwendet auf die zweyte Categorie — der Wirklichkeit — in dem Moment der Modalität. Dann iſt Kraft der Grund der Wirklichkeit von Etwas, und dieſes iſt doch nicht blos der reine und höchſte Begriff von Kraft, ſondern von Kraftäuſserung; der Begriff von einer wirkenden Kraft, wodurch etwas *wirklich* gemacht wird.

Noch eins muſs ich bey den angeführten Begriffen des Hrn. D. Varhagen bemerken. Er redet darin von einer Urſache der Möglichkeit von Veränderungen. Dieſes iſt eine reine tranſcendentale Unterſuchung unter reinen Begriffen des Verſtandes. Denn unter den reinen Begriffen des Verſtandes giebt es keine Veränderung; dieſes Prädicat bekommen ſie blos, wenn man ſie betrachtet in Beziehuugen auf die reinen Formen der Sinnlichkeit. Nun gebe ich gern zu, daſs, wenn man zur Anwendung der reinen aufgeſtellten Begriffe ſchreitet, man dieſe Prädicate mit hinein bringen muſs. Allein das Aufſuchen und Aufſtellen reiner Verſtandesbegriffe a priori iſt doch ganz etwas verſchiedenes von der Anwendung derſelben auf wirkliche empiriſche Gegenſtände. Alle Anwendungen und Unterſcheidungen nun, die aus dieſen falſchen Vorausſetzungen der Begriffe, als wahren, entſtanden ſind, fallen natürlich weg. Z. B. S. 19, 20, 21.

Noch iſt zu bemerken, daſs man eine Subſtanz nicht blos als realen Grund einer andern, oder daſs man das Accidenz als Grund eines andern Accidenz in einer fortlaufenden Cauſalreihe denken müſſe; ſondern daſs man eine beſtimmte Subſtanz oder beſtimmtes Accidenz wieder als beſtimmendes in Beziehung auf das vorher Beſtimmende denken kann und muſs; wodurch dann der Begriff der Gemeinſchaft oder Wechſelwirkung ſeine Beziehung bekommt. Hieraus ergeben ſich die Begriffe a) vom Einfluſs, Einwirken, d. h. von der Beſtim-

mung eines andern (Subſtanz oder Accidens) durch etwas vorhergeſetztes (Subſtanz oder Accidenz); b) vom Zurückwirken (reactio), d. h. von der Zurückbeſtimmung der vorher beſtimmten Subſtanzen oder Accidenzen; c) vom Einwirken und Zurückwirken, d. i. von einem Gegeneinanderwirken — Streit — (conflictus). Dieſe Modificationen des Begriffs von Kraft entſtehen aus der Anwendung deſſelben auf die Categorie der Gemeinſchaft. Dieſer formale Begriff (Categorie) iſt kein abgeleiteter, ſondern ein für ſich beſtehender, nothwendiger, reiner Begriff a priori, indem er ſich auf ganz andere Bedingungen in ſeiner Anwendung ſtützt, als die Categorie von Cauſalität, von der er abgeleitet zu ſeyn ſcheinen möchte. Er ſtützt ſich auf cauſale Gleichzeitigkeit; jener auf Cauſalreihe.

Unter welche Art von Kräften, die ich hier ihren einfachſten Merkmalen nach abgeleitet und nach den höchſten Geſetzen aller Unterſuchung beſtimmt habe, die Kraft, welche man in der Vorſtellung von Lebenskraft ſich denkt, gehöre; wozu dieſe fruchtlos und unnütz ſcheinenden metaphyſiſchen Unterſuchungen nützen, kann für jetzt noch nicht angegeben werden, weil erſt der andere Beſtandtheil des Begriffs von Lebenskraft erörtert werden muſs, nämlich: was iſt Leben? Dann werde ich die Lebenskraft mit ihren Modificationen und Aeuſserungen ſelbſt prüfen, und dann erſt beſtimmen, welche reine Merkmale der hier beſtimmten Begriffe von Kräften ihr zukommen können, und welche nicht.

### §. 3.
### Vorläufige Unterfuchung und Beftimmung des Begriffs vom Leben.

Bey der Unterfuchung und Beftimmung diefes Begriffs können wir nicht a priori zu Werke gehen, fondern wir müffen uns hier an die Erfahrung, an die Aeufserungen derjenigen Erfcheinungen halten, welche wir Lebensäufserungen nennen. Ich geftehe offenherzig, dafs es fchwer ift, diefes genau anzugeben, und aus den mir bis jetzt darüber bekanntgewordenen Unterfuchungen ein reines Refultat herauszufinden. Indeffen wird es fich aber doch am Ende diefer Abhandlung zeigen, dafs ein folches, obgleich erft nach vielen und mannichfaltigen vorhergehenden Unterfuchungen, aufgeftellt ift.

Mehrere Phyfiologen, und vorzüglich die Stahlifche Partey, fetzten das Leben blofs und allein in die Seele, und behaupteten: ohne Seele fey kein Leben denkbar und möglich. Nach diefer Vorausfetzung beftimmten fie ihren Begriff vom Leben. Das Leben war nach ihrer Meinung eine Bewegung aus dem abfolut-innern Princip. Diefe Partey konnte alfo blofs da Leben annehmen, wo man Aeufserungen der Seele wahrnahm. Das Pflanzenreich konnte alfo nicht in das Reich belebter Wefen gehören. Wie viel Wahres oder Falfches an diefer Behauptung fey, diefes kann hier noch nicht entfchieden werden, weil noch mehrere Unterfuchungen vorausgehen müffen, ehe ich ein Refultat, das vielleicht gultig feyn möchte, darbieten kann.

Andere, und vorzüglich einige Neuere, fetzen das Leben in die blofse Organifation, und bezeichnen es

mit dem Ausdrucke Lebenskraft. Diese Partey theilt sich wieder in die Nerven-, Humoral-, und eigentlich sogenannte Lebenskrafts-Physiologen, welche letztere die Nerven und Humoral-Physiologen vereinigen, und Friede in der Physiologie stiften wollen, ohne zu bedenken, dafs ihr noch eine andere Partey, nämlich die Stahlische, gerade gegenüber steht.

Jeder sieht leicht ein, dafs diese beiden Parteyen geradezu in ihren Grundbegriffen, welches sie vielleicht selbst nicht gestehen würden, einander entgegengesetzt sind. Einer von diesen Parteyen ohne weitere Prüfung seinen Beyfall geben, heifst, der andern zu nahe treten und sie gleichsam ohne alle Untersuchung mit ihren Gründen und Foderungen abweisen wollen. Man mufs daher einen ganz andern Weg der Untersuchung betreten, als bis jetzt geschehen ist, um sich aus diesem Gedränge herauszuwinden.

Man bedarf bey jeder Untersuchung eines Leitfadens, an welchem hin man festere und sichere Schritte thun kann, als wenn man ohne einen solchen auf Gerathewohl etwas behauptet. Ein solcher Leitfaden wird uns hier der Sprachgebrauch seyn, um zunächst daraus zu erfahren, bey welchen Erscheinungen man das Wort Leben und sein Oppositum Sterben gebraucht. Nach den Behauptungen derjenigen Partey, welche das Leben in die Organisation setzt, soll und mufs das Leben allen Gegenständen zukommen, welche organisirt sind, — und dieses mit Recht. Hieher gehören das Thier- und Pflanzenreich. — Von einem Thiere sagen wir ganz gewöhnlich: es lebt; hingegen

von einer Pflanze ist der Ausdruck schon nicht so gewöhnlich, obgleich auch üblich. Von einem Thiere sagt man: es ist gestorben (todt); von einer Pflanze sagt man nicht: sie ist gestorben (todt), (man müsste es denn dem Systeme zu Gefallen thun), sondern sie ist abgestorben *). Auf einen Unterschied des Lebens und der Beraubung desselben in den verschiedenen Reichen deutet schon der allgemeine Sprachgebrauch hin. Diesen Unterschied, wird die Organisationspartey sagen, finden auch wir, und bestimmen ihn seinen organischen Bedingungen oder Kräften nach noch genauer. Denn, sagen sie, wir unterscheiden auch zwischen dem thierischen und dem Pflanzenleben; wir geben die Bedingungen des thierischen Lebens dadurch an, dass wir in demselben die bildende oder plastische Kraft, Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit unterscheiden; dass wir im Pflauzenreiche gewiss die beiden ersten organischen Kräfte entdeckt haben, und genau in der Bestimmung ihrer Bedingungen zu Werke gegangen, und mit der Entdeckung der Nervenreizbarkeit (si Dii velint!) noch beschäftigt sind. Wenn dieses die Bedingungen des Lebens sind: so wird es nicht schwer seyn, daraus zu bestimmen, was das Leben selbst sey. Es besteht sonach in Wirksamkeit der blossen organischen Kräfte und in deren Zusammenhang.

Bestimmt man das Leben auf diese Weise und nach diesen Bedingungen: so ist es alsdann ganz richtig ge-

*) Zwar sagt man von dem Theile eines Thiers, er ist abgestorben, z. B. von einem durch den Brand verdorbenen Gliede u. s. w. Allein hier ist nicht die Rede von dem Leben eines Theils der organischen Wesens, sondern vom Leben eines solchen Wesens überhaupt.

folgert, daſs man den Pflanzen eben ſo gut Leben, als dem Thierreiche zuſchreibt, weil wir ſchon ähnliche Aeuſserungen in jenem Reiche kennen. Das Leben iſt alſo zufolge der Behauptungen dieſer Partey in der bloſsen Organiſation gegründet.

Man ſehe aber auch hier auf den allgemeinen Sprachgebrauch, und man wird finden, daſs wir einem Thiere das Leben abſprechen, wenn gleich die organiſchen Kräſte noch wirkſam ſind, wenn es gleich noch die Fähigkeit, in Bewegung gebracht werden zu können, beſitzt. Ein Thier giebt noch Aeuſserungen der Muskelreizbarkeit von ſich, wenn es auch ſchon eine geraume Zeit (welche freylich nicht apodictiſch und genau beſtimmt angegeben werden kann) t o d t iſt, wenn man nur nach den Galvaniſchen Verſuchen durch reiz-erregende Gegenſtände einen Eindruck auf daſſelbe macht. Wie ſtark wirkend zeigt ſich nicht noch nach dem Tode plaſtiſche Kraft im Fortwachſen der Haare und Nägel? Sagt man bey dieſem Phänomen, daſs das Thier noch lebe? Leben müſste es doch noch, wenn das Leben in den bloſsen organiſchen Kräften, deren Wirkſamkeit und Zuſammenhang, welche man zuſammen mit dem Ausdrucke Lebenskraft bezeichnet, gegründet wäre. Dieſer Umſtand muſs uns alſo gegen die Behauptung, daſs das Leben in der bloſsen Organiſation gegründet ſey, miſstrauiſch machen, und es wird ſich in der Folge finden, daſs das Leben nicht bloſs in der Organiſation und ihren Kräften, ſondern zugleich noch in einem andern Princip gegründet, daſs jenes aber auch eine Conditio ſine qua non des Lebens ſey.

Das Leben nun in dem Sinne, wie Stahl und ſeine Anhänger thaten, allein in die Seele zu ſetzen, und aus dem Wirkungen derſelben ſelbſt die Bildung der Organiſation, deren Kräfte und Functionen ableiten zu wollen, iſt eben ſo verwerflich, und die Behauptungen und Beſtimmungen eben ſo einſeitig, als die Behauptungen der Organiſationspartey. Denn wir kennen die Seele ſchon an und für ſich nicht, was ſie ſey, ſondern wir müſſen ſie bloſs durch ihre Wirkungen von andern Gegenſtänden und deren Wirkungen unterſcheiden lernen. Beobachten wir nun die Wirkungen der Seele: ſo können wir in ihnen keinen Grund auffinden, welcher die Bildung eines einzigen körperlichen Gliedes aus denſelben abzuleiten uns berechtigte. Sollte die Seele durch ihre Vorſtellungskraft die Urſache der Bildung der Organiſation werden: ſo müſsten wir behaupten, daſs ſie ohne Verbindung mit der Organiſation dieſelbe ſich vorſtellen könnte. Ob ſie dieſes könne, wiſſen wir nicht; denn wir ſtellen unſern Körper uns immer in der Verbindung der Seele mit dem Körper vor. Jene Behauptung wäre ein ſynthetiſcher Satz, und müſste bewieſen werden. Aus der Erfahrung kann er nicht bewieſen werden, weil wir ſchon die Erfahrung, d. h. hier die Verbindung der Seele mit dem Körper, vorausſetzen, um jenes daraus zu folgern. Ein ſynthetiſcher Satz a priori kann es auch nicht ſeyn, weil die Vorſtellung vom Körper immer empiriſch iſt, folglich läſst ſich hier nicht nur nichts beſtimmen, ſondern die Beantwortung dieſer Behauptung muſs, als in ſich widerſprechend, von der Hand gewieſen werden. Ein ſolches Princip (wo die Seele ſich etwas auſser

der Verbindung mit dieſem Etwas (Körper) vorſtellen ſoll, welches ſchon an und für ſich widerſprechend iſt,) zum Grundprincip einer geſunden Naturforſchung zu machen, iſt ganz gegtn allen richtigen Gebrauch vernünftiger Grundſätze, welcher bloſs regulativ ſeyn ſoll, aber nie conſtitutiv werden darf *), ſonſt giebt es lauter Qualitates occultas, wofür keine Gerſetze aus der Erfahrung angegeben, aus der Erfahrung aber auch nicht widerlegt werden können, die folglich auch nichts aus ſich erklären laſſen **).

Da nun das Princip des Lebens nicht in dem Sinne, wie die Stahliſche Partey es wollte, in die Seele geſetzt werden kann; da es auch nicht als in der bloſsen Organiſation an und für ſich gegründet angenommen werden darf: ſo fragt ſichs: was haben wir denn nun eigentlich unter den Worten Leben und Lebenskraft zu verſtehen? Vorläufig iſt Leben das Reſultat der Verbindung eines reizerregenden Gegenſtandes mit den organiſchen Kräften; Lebenskraft aber Bewegung aus einem innern Princip.

Bey dieſen Begriffen von Leben und Lebenskraft, die noch immer ſehr verſchieden von den gewöhnlichen Begriffen ſind, werden die beiden ſchon oben gegen einander geſtellten Parteyen ſehr viel einzuwenden und viel zur Begünſtigung ihrer Behauptungen zu deuten haben. Die Stahliſche Partey wird ſagen:

*) Von dem regulativen und conſtitutiven Princip, deſſen Gebrauch und Miſsbrauch, wird unten mehreres in Beziehung auf die Erforſchung der organiſchen Kräfte vorkommen.

**) Man vergl. hierüber noch C. C. E. Schmids empiriſche Pſychologie. Zweyte verbeſſ. Aufl. Jena 1796. S. 219. ff.

diese Definition ist zu Gunsten unserer Behauptungen, dass das Leben und die Lebenskraft in der Seele gegründet sey. Allein man begnüge sich nur einstweilen mit dem von ihrer Behauptung schon gefällten Urtheile, bis der eigentliche Sinn meiner Definition noch deutlicher wird entwickelt werden.

Die Organisationspartey wird sagen: Dieses ist ja gerade für unsere Behauptung, indem wir das Leben in die in der Organisation befindliche Lebenskraft setzen, welches ein inneres Princip ist. Ich will aber hier nur auf den Unterschied aufmerksam machen, der uns trennet. Nämlich: ich rede von dem Leben und der Lebenskraft als verschiedenen Begriffen, und es dürfte sich in der Folge zeigen, dass der Begriff von der Lebenskraft in ihrem Sinne ein in sich widersprechender Begriff ist, dass das Object, welches mit dem Worte bezeichnet wird, richtig gedacht ist, dass aber aus dieser unrichtigen Bezeichnung alle die Verirrungen hervorgehen, welche schon daraus entstanden sind und noch entstehen müssen.

Bevor ich weiter in der Erläuterung und Bestätigung meines aufgestellten Begriffs vom Leben und Lebenskraft, und der Kritik des davon gewöhnlichen gehe, wird es unumgänglich nothwendig seyn, erst von den organischen Kräften zu reden, und zu bestimmen, was sie ihren Aeusserungen zu Folge seyn können. Dieser Erörterung und Bestimmung aber muss ich erst eine Berichtigung der Bezeichnungen und Begriffe vorausschicken.

## §. 4.

### Berichtigung der Bezeichnungen und der Begriffe felbst bey der Unterfuchung der organifchen Kräfte.

Unter den zu erörternden organifchen Kräften befinden fich die Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit. Bey der Vorftellung der Wirkfamkeit diefer Kräfte kommen mehrere Ausdrücke als Bezeichnungen vor, die offenbar falfch find, und woraus manches Mifsverftändnifs in den damit bezeichneten Begriffen felbft entftanden ift. Deswegen fchicke ich eine folche kurze Erörterung und Bleuchung der Terminologien voraus, um hierdurch vielleicht eine logifch - richtige Beftimmung der Begriffe felbft zu bewirken. Man darf nicht glauben (wie einige wirklich thun), dafs eine folche Bemühung unnütz und fruchtlos fey, aus dem Grunde, weil ja das Object des Begriffs nichts gewinne; fondern es ift eine folche Berichtigung der Bezeichnungen eines Begriffs eben fo wichtig, als die Unterfuchung der Objecte deffelben (hier die organifchen Kräfte und ihre Wirkungsart). Soviel ift richtig, dafs erft etwas dafeyn mufs, was bezeichnet werden foll, dafs alfo diefe Kräfte und ihre Wirkungsart erft bekannt feyn müffen, ehe man fie bezeichnen will. Allein foviel ergiebt fich auch im Gegentheil, dafs man eine Sache richtig bemerkt, im unferm Verftande richtig unterfchieden und gedacht haben kann, und dafs man dennoch durch einen Mifsgriff bey der Auswahl des Ausdrucks die noch fo hell gedachte Sache in ein dunkles Licht ftellen, ja dafs man Veranlaffung zu Muthmafsungen dadurch geben kann, man habe es

nicht einmal richtig gedacht *). Diejenigen, welche glauben und es auch öffentlich geäuſsert haben, daſs dieſes unnütze Unterſuchungen, fruchtloſe Streitigkeiten und Wortklaubereyen wären, weil ja die Sachen als reelle Objecte dabey immer dieſelben blieben, während die Unterſcheidung bloſs in unſerm Verſtande vorgenommen würde, mögen doch wol bedenken: für wen ſind denn die Sachen nun Sachen? — Nicht für unſern Verſtand? — Sind ſie ohne Beziehung auf ihn Sachen oder irgend Etwas? So bald ſie Etwas für ihn geworden ſind: ſo muſs und ſoll er ſie auch als ſein Eigenthum nach ſeinen eigenen Geſetzen bearbeiten und beſtimmen. Dieſes nur im Vorbeygehen — nun zur Sache ſelbſt. — Muskelreizbarkeit iſt die Fähigkeit der Muskelfiber, einen Eindruck von einem von ihr verſchiedenen Gegenſtande aufzunehmen, und eine Veränderung durch Verkürzung in ſich hervorzubringen. — Die Veränderung hat nun nach den bey der Muskelfaſer bemerkbaren verſchiedenen Erſcheinungen, verſchiedene Benennungen bekommen, davon unten.

Man unterſcheidet alſo zweyerley bey einer Wirkung der Muskelkraft, nämlich Reizbarkeit und Verkürzung. Dieſe Unterſcheidung der beiden Erſcheinungen nehmen wir blos in unſerm Verſtande in einem und demſelben Objecte vor, aber in einem Objecte, was ein Object für ihn geworden iſt. Ob er mit oder ohne Grund unterſcheidet, wollen wir gleich ſehen.

*) Hr. D. Varnhagen verwirft auch l. c. S. 41. das bekannte in verbis ſimus faciles etc.

Muskelreizbarkeit nach dem angegebenen Begriff geht der Verkürzung vorher, und ſie ſcheinen blos als Urſache und Wirkung verſchieden zu ſeyn; denn die Muskelreizbarkeit kann nicht gedacht werden als eine Folge der Verkürzung: und dieſes möchte ſchon für den Verſtand ein hinreichender Grund ſeyn, eine Unterſcheidung in den Begriffen vorzunehmen, obgleich dieſe Unterſcheidung zunächſt blos ſubjectiv iſt, als Geſetz der Natur aber objectiv werden muſs. Es kommt aber ein noch beträchtlicher Umſtand hinzu, der uns nöthigt, dieſe Unterſcheidung zu machen, ob er gleich bis jetzt überſehen worden iſt. Man thue nur einen Rückblick auf §. 2., und den daſelbſt a priori aus den urſprünglichen Denkgeſetzen abgeleiteten Unterſchied zwiſchen activem und paſſivem Vermögen, zwiſchen Fähigkeit und Fertigkeit nach den daſelbſt angegebenen Beſtimmungen, und man wird finden, daſs nach Anleitung der daſelbſt aufgeſtellten Begriffe (durch eine richtige Urtheilskraft geleitet) die Muskelreizbarkeit, als ſolche, als eine Fähigkeit (blos paſſiv iſt ſie nicht, denn ſie reagirt) gedacht werden muſs, daſs diejenige Muskelreizbarkeit aber, welche einen Eindruck von einem von ihrem Organ verſchiedenen Gegenſtande bekommen hat, nicht mehr Fähigkeit bleibt, ſondern daſs ſie nun Fertigkeit wird; kurz, daſs ſie ſich nun activ zeigt, wo ſie nun Verkürzungsvermögen heiſst. Es iſt alſo zur Bezeichnung dieſer verſchiedenen Begriffe nicht blos ein ſubjectiver Grund vorhanden, der in der Einrichtung unſers Denkvermögens liegt, ſondern auch ein objectiver, der in der Natur der Sache, worauf dieſes Denkvermögen mit

ſeinen Geſetzen angewendet wird, gegründet ſeyn muſs. Dieſe Unterſcheidung iſt alſo richtig und hat ihren unumſtöſslichen Grund.

Man hat, um das Vermögen der Muskelfaſer zu bezeichnen, noch andere Ausdrücke gebraucht, z. B. Irritabilität, Incitabilität, Reizbarkeit u. ſ. w. Der Ausdruck Irritabilität wird von den mehreſten als das Bezeichnungswort für die Muskelreizbarkeit gebraucht. Es ſcheint ſynonym mit ihm zu ſeyn. Der Schein und die Täuſchung liegt aber blos darin, daſs es Wörter aus zwey verſchiedenen Sprachen ſind. Es iſt Synonym mit dem Worte Reizbarkeit, dieſe aber iſt Genus, und die Muskelreizbarkeit Species, folglich iſt hier ein wichtiger Unterſchied der bezeichneten Objecte, und in dieſer Beziehung iſt die Bezeichnung nicht gleichgültig, ob ſie das Genus oder die Species bezeichnet. Das Wort Incitabilität iſt aus der Browniſchen Theorie in unſere deutſche Phyſiologie gewandert.

Ich habe hier das Wort Verkürzung, dem, welches man bisher gebrauchte, nämlich Zuſammenziehung, vorgezogen, und zwar deswegen, weil es dis Art der Veränderung in der Muskelfaſer genauer beſtimmt, als das Wort Zuſammenziehung. Denn ich kann mir die Zuſammenziehung eines Theils ſo denken: 1) daſs die Theile ſich der Länge nach einander nähern — Verkürzung. 2) Daſs ſie ſich der Breite nach einander nähern — Verſchmälerung. 3) Der Dicke nach — daſs ſie dünner werden. Nach den Aeuſserungen des Muskelvermögens und deſſen verſchiedenartigen Muskeln kann man immer nur den

ersten Fall annehmen. Alle Muskelfasern ziehen sich eigentlich der Länge nach zusammen, d. i. sie verkürzen sich. Dieses möchte vielleicht zweifelhaft scheinen, wenn man auf die Sphincteres und cirkelförmigen Muskeln sieht. Allein diese Muskeln sind nichts anders als geradlinigte Muskeln, nur in eine andere Form gebracht. Denn sie werden bey ihrer Wirkung nicht schmäler oder dünner, sondern dicker, sie schwellen auf. Das Wort zusammenziehen aber begreife auch die andern Fälle unter sich, welche man bey den Wirkungen des Muskelvermögens nicht annehmen kann; deswegen gab ich dem Worte Verkürzung den Vorzug.

Hr. Hofrath Brandis giebt folgenden Begriff von der Muskelreizbarkeit *): Sie sey „das Vermögen der organischen Materie, sich durch Einwirkung der Lebenskraft zusammenzuziehen, dies heisse Contractilität." Er denkt sich hier die Lebenskraft als ein von den Organen, worin sie sich befinden soll, verschiedenes Etwas, das gänzlich davon abgesondert ist und in dasselbe einwirkt, wenn es irritirt wird. Diese Vorstellungsart, wo man die Lebenskraft am Ende als eine Masse u. s. w. vorstellt, wird bey der Würdigung derjenigen Bemühungen, wo die Lebenskraft als eine absolute Grundkraft angesehen wird, unten geprüft und gewürdigt werden.

Hr. D. Varnhagen giebt von der Muskelreizbarkeit zwey Begriffe an. Er sagt **): „Reizbarkeit heisst Muskelvermögen in engster Bedeutung, wenn sie in einem Theile gedacht wird, dessen nächster Zweck als

*) l. c. S. 30. §. 9. **) l. c. S. 26.

als Ganzes bloſs mechaniſch iſt. Muskelvermögen in weiterer Bedeutung hingegen, wenn man ſie überhaupt als das Vermögen der Faſer denkt, die Lage ihrer Theile nach einer äuſsern veranlaſſenden Urſache zu ändern u. ſ. w." Beide Begriffe ſind falſch. Denn bey dem erſten Begriff von der Muskelreizbarkeit in engſter Bedeutung fragt ſichs nun: was iſt der nächſte mechaniſche Zweck des Ganzen? Wahrſcheinlich, nach S. 21. und mehrern Stellen, Bewegung. Allein dann iſt ſie latior ſuo definito. Iſt denn die Fortpflanzung, als Hauptcharacter des Begriffs der Nervenreizbarkeit, nicht auch Bewegung? Hr. D. Varnhagen will nach S. 24. den Character von dem Annähern, Verkürzen der Theile in dem Begriff von der Muskelreizbarkeit nicht gelten laſſen, wodurch ſich doch dieſe Art der Reizbarkeit von der Nervenreizbarkeit weſentlich unterſcheidet. Der Grund, den er angiebt, weswegen er ihn nicht gelten laſſen will, trifft gerade auch ſeinen Begriff in engſter Bedeutung; weswegen man ihn nicht gelten laſſen kann. Der Begriff von Muskelvermögen in weiterer Bedeutung iſt kein bloſser Begriff vom Muskelvermögen; denn er paſst nach ſeiner eigenen Erklärung auf jede reizbare Faſer. Es könnte derſelbe eher der Begriff von der Reizbarkeit als Genus ſeyn.

Nervenreizbarkeit iſt die Fähigkeit der Nerven, einen Eindruck eines von ihnen verſchiedenen reizerregenden Gegenſtandes aufzunehmen, und eine Veränderung durch Propagation deſſelben hervorzubringen.

Man hat noch kein eigenthümliches Bezeichnungswort, wie bey der Veränderung im Muskel, womit man die Nervenveränderung bezeichnete. Der Grund davon ist, dafs man sie noch nicht unmittelbar hat wahrnehmen können, sondern sie immer aus den Wirkungen geschlossen hat. So viel ist gewifs, eine Veränderung geht in den Nerven vor, die sich auch fortpflanzt, und diese kann ohne Bewegung nicht gedacht werden. Hiezu kommt die Erfahrung, welche bestätigt, dafs Eindrücke von aufsen durch die Nerven hin in den Vereinigungspunkt der Eindrücke (Sensorium commune) fortgepflanzt, und dafs eben so auch nach dem Willen der Seele dergleichen in die übrigen Theile des Körpers gebracht werden. Die zweyte Unterscheidung in der Nervenreizbarkeit würde ich das Propagationsvermögen nennen. Man sieht leicht ein, dafs hier eben die Gründe zur Unterscheidung mutatis mutandis stattfinden, wie bey der Muskelreizbarkeit, und dem Verkürzungsvermögen. Auch hier geht die Nervenreizbarkeit aus einer blofsen Fähigkeit nach dem empfangenen Eindruck über in eine Fertigkeit, und die Nervenreizbarkeit mufs als Fähigkeit dem Propagationsvermögen als Fertigkeit vorhergehend gedacht werden.

Man darf aber keinesweges, wie Hr. Hofr. Hufeland gethan hat *), in den allgemeinen Begriff von Nervenreizbarkeit einen speciellen Charakter der Propagation hineinbringen. Er sagt nämlich: „Die Sensibilität (Nervenkraft) sey die Fähigkeit, einen Reiz zu percipiren, und ihn durch eigene bestimmte Leiter

*) l. c. S. 81.

(Nerven) zu propagiren, und zu reflectiren." Das Reflectiren ist ja bloſs eine beſondere Art der Propagation, welche bey den einzelnen Geſetzen der Nervenkraft gar wohl angegeben werden kann, aber in den allgemeinen Begriff nicht gebracht werden darf. Denn ob ein Eindruck, von auſsen her auf die Nerven gemacht, nach innen fortgepflanzt wird, oder ob er von innen, z. B. durch Vorſtellungen auf dieſelben gemacht, und nach dem Theile hin, wohin er ſoll, ſortgepflanzt (reflectirt) wird, das iſt immer in ſo fern einerley, in wie fern es doch nur Bewegung, Propagation des Eindrucks iſt, nur nach einer verſchiedenen Richtung.

Man hat noch die Ausdrücke Senſibilität oder Empfindlichkeit, welche das organiſche Vermögen der Nerven nach dem oben angegebenen Begriff bezeichnen ſollen *). Allein dieſe beiden Bezeichnungen ſind gänzlich aus der Sprache der Phyſiologen zu verweiſen, weil ſie mehr ihrer Bedeutung nach unter ſich begreifen, als ſie eigentlich ſollten. Sie ſchlieſsen ihrer Etymologie nach jedesmal ſchon etwas vom Empfindungsvermögen in ſich. Unter der Nervenreizbarkeit und deren Propagationsvermögen verſtehen wir nur bloſs etwas, das den Nerven als ſolchen ganz allein, abgeſondert von dem vorſtellenden Princip, als einer bloſsen organiſchen Kraft, zukommt. Eine Empfindung aber iſt immer ſchon eine ſinnlich-empiriſche Vorſtellung. Jede ſinnlich-empiriſche Vorſtellung iſt nicht



*) Z. B. Brandis l. c. S. 39. Eben ſo auch Hr. Hofr. Schäfer, über Senſibilitat als Lebensprincip. Frankfurt 1793. Hr Hofr. Metzger über Irritabilitat und Senſibilitat als Lebensprincip. Königsberg 1794. Dieſer nennt es Quaſi-Gefühl.

blofs in den Nerven und ihren Kräften gegründet, fondern fie enthält auch fchon etwas von dem vorftellenden Vermögen, und wären es auch nur das Bewufstfeyn und die reinen Formen der Sinnlichkeit. — Senfibilität und Empfindlichkeit find alfo Bezeichnungen, welche mehr in fich faffen, als fie follten; fie fchliefsen auch den Beytrag des vorftellenden Subjects zur Empfindung ein, und bezeichnen das Vermögen der Empfindungen im allgemeinen, da fie doch blofs den empirifchen Beytrag zur Empfindung, und zunächft bey demfelben das Vermögen der Nerven etwas (Stoff) zur Empfindung liefern zu können, bezeichnen follten.

Hr. D. Varnhagen hat auch diefes in feiner mehrmals angeführten Schrift richtig bemerkt und eingefehen. Nur fchiebt er eine andere Bezeichnung anftatt des falfchen Worts Senfibilität unter, nämlich Senfilität. Ein neues unfchickliches Wort zur Bezeichnung einer richtig gedachten Sache.

Reizbarkeit ift das Vermögen der organifchen Fafer, von reizerregenden Gegenftänden afficirt zu werden, und Veränderungen in fich hervorbringen zu können. Diefer Begriff, als Genus, begreift die übrigen beiden Vermögen oder Fähigkeiten der organifchen Fafer, als Species, unter fich, indem die nämlichen Merkmale in diefen angetroffen werden (das Merkmal des fpecififchen Unterfchieds abgerechnet), wie in jenen. Der Begriff von Reizbarkeit, als Genus, ift ein Begriff in abftracto, der von der Erfahrung abftrahirt ift, und womit man diejenige Fähigkeit bezeichnen will, die mehrern Organen gemeinfchaftlich ift. Die fpeciellen

Merkmale, wodurch ſich dieſe Species von dem generiſchen Begriffe unterſcheiden, liegen theils in den verſchiedenen organiſchen Fibern und ihrer verſchiedenen Structur, theils in der verſchiedenen Art ihrer Veränderung.

Hr. Hofr. Hufeland giebt davon folgenden Begriff*): „Reizfähigkeit ſey das Vermögen der organiſchen Faſer, überhaupt von Reizen afficirt zu werden." Dieſer Definition fehlt das letzte von mir im allgemeinen Begriff von Reizbarkeit aufgeſtellte Merkmal, nämlich Veränderung in ſich hervorbringen. Dieſes Merkmal iſt aber durchaus nothwendig, und ich muſs mich über die Nothwendigkeit deſſelben etwas genauer erklären.

Dieſer allgemeine Begriff von Reizbarkeit iſt, wie ſchon geſagt, ein abſtrahirter Begriff von den beſondern Arten der organiſchen Reizbarkeit. Bey dieſen beſondern Arten findet aber jedesmal Veränderung in dem gereizten Organe ſtatt; folglich muſs doch dieſes allgemeine, gemeinſame Merkmal der Reizbarkeit auch in den allgemeinen Begriff derſelben kommen. Die ſpeciellen verſchiedenen Arten der Veränderung machen in den concreten Begriffen nun den ſpecifiſchen Unterſchied aus. — Noch mehr: Es muſs ein Charakter angegeben werden, woraus man die afficirte Reizbarkeit erkennt; dieſer iſt das ſinnlich wahrnehmbare Merkmal der Veränderung. Denn dadurch, daſs ſie afficirt werden kann, und daſs ſie wirklich afficirt worden iſt, wird ſie ja nun mehr, als ſie vorher war.

*) l. c. S. 78.

Sie bleibt nicht mehr bloſse Fähigkeit, ſondern ſie wird eine Fertigkeit.

Hr. Prof. Reil giebt folgenden Begriff davon *): „Reizbarkeit ſey die Eigenſchaft thieriſcher Orgrne, daſs ſie ſich durch eine äuſsere Urſach beſtimmen laſſen, ihren gegenwärtigen Zuſtand durch ſich ſelbſt zu verändern." Dieſer Begriff iſt dem oben aufgeſtellten den weſentlichen Merkmalen nach völlig übereinſtimmend, obgleich anders ausgedrückt. Allein an einem andern Orte **) beſtimmt er die „Reizbarkeit, Erregbarkeit, als eine Empfänglichkeit thieriſcher Organe überhaupt," (die ſpecifiſche Reizbarkeit wird nun von ihm nach den Organen, worin ſie ſich befindet, bezeichnet). Dieſer letzte Begriff hat eben den Fehler, den der Begriff des Hr. Hofr. Hufeland auch hat, und es gelten daher auch die obigen Gründe. Dieſer letzte Begriff des Hr. Prof. Reil hat aber noch einen andern weſentlichen Fehler. Er begreift nämlich weniger unter ſich, als er ſollte. Dieſer angegebene Begriff iſt blos auf das thieriſche Organ eingeſchränkt; den vegetabiliſchen Organen und Faſern kommt doch auch nach den Verſuchen eines Girtanners, Ingenhous und mehrern andern Reizbarkeit zu.

Eben dieſes gilt auch von dem Begriffe des Hr. Hofr. Brandis. Er ſagt ***): „die Fähigkeit der Lebenskraft, durch irgend einen Reiz erweckt zu werden, heiſst Reizbarkeit."

*) Archiv für die Phyſiologie von D. J. C. Reil. 1. Band 1. Stück, S. 83.

**) S. 84. in der Note.

***) l. c. S. 32.

Gleichbedeutende Ausdrücke ſind, 1) Irritabilität. Man darf dieſes Wort nicht zur Bezeichnung der ſpecifiſchen Reizbarkeit der Muskeln gebrauchen. Dieſes Wort deutet das Genus und nicht die Species an. Man kann es ſo gut von der Nerven - als von der Muskelreizbarkeit gebrauchen, weil der Nerve für einen reizerregenden Gegenſtand auch irritabel iſt. b) Incitabilität, Erregbarkeit, drückt die Fähigkeit aus, von einem reizerregenden Gegenſtande gereizt, erregt, bewegt und verändert werden zu können. Eben ſo auch: c) Reizfähigkeit, ſoll nach dem bisher davon gemachten Gebrauch das nämliche Object andeuten. Allein dieſes Wort iſt nicht wohl dazu ſchicklich; denn es bezeichnet, genau genommen, kein Vermögen, keine Eigenſchaft des zu reizenden Objects, ſondern eine Eigenſchaft des reizerregenden Gegenſtandes, nämlich reizen zu können *). Ich habe dem Worte Reizbarkeit als Bezeichnung des Genus den Vorzug gegeben, weil es ſich in den Species gleich gut wieder gebrauchen läſst, und man ſich dabey immer ſolcher Ausdrücke bedienen kann, die aus der deutſchen Sprache hergenommen ſind. Zur beſſern Ueberſicht und zur Prüfung der gemachten Veränderung in den Begriffen und deren Bezeichnungen wird es gut ſeyn, ſie in eine logiſch richtige Tabelle zu bringen, welche ſich ſchon durch ihre Dichotomie bewährt.

Reizbarkeit, irritabilitas.

| Muskelreizbarkeit. | | Nervenreizbarkeit. | |
|---|---|---|---|
| Fähigkeit, | Fertigkeit. | Fähigkeit, | Fertigkeit. |

*) Man vergl. Varnhagen l. c. S. 104.

Reiz. Unter diesem Worte versteht man gewöhnlich dasjenige Object, welches die Reizbarkeit aus einer blossen Fähigkeit umändert in eine Fertigkeit, indem es in die reizbare organische Faser einwirkt und zur Thätigkeit (Spontaneität) durch die entstehende Reaction bestimmt. Der Ausdruck Reiz scheint mir aber mit dem übrigen Sprachgebrauch nicht zu harmoniren. Man sagt nämlich: dieses oder jenes Organ ist gereizt, und will mit diesem Worte nicht den blossen Eindruck eines von dem reizbaren Organ verschiedenen Gegenstandes, den derselbe auf jenes gemacht hat, bezeichnen, sondern man begreift darunter schon die Reaction des Organs mit; man bezeichnet also damit dasjenige, was einige die Reizung genannt haben. Während man aber die fortwährende sogenannte Reizung bezeichnet, sagt man nicht, das Organ ist gereizungt, sondern gereizt. Jenes Wort ist also zum Nothbehelf ohne alle übrige Rücksicht auf den Sprachgebrauch erfunden worden.

Ich nenne daher das von dem reizbaren Organ verschiedene Object (in wie fern es auf jenes einwirkt) den reizerregenden Gegenstand. Das Einwirken des reizerregenden Gegenstandes in das reizbare Organ, wodurch aber blos eine Veränderung in demselben veranlasst wird, nenne ich Eindruck (Impressio). Die durch den Eindruck veränderte Fähigkeit der Reizbarkeit in eine Fertigkeit, das heisst: die Wirkung des Eindrucks, verbunden mit der Reaction des Organs, nenne ich Reiz. Anhaltende Reize in einem Organ haben also gereizte Organe zur Folge.

Die reizerregenden Gegenstände sich nun entweder äufsere oder innere.

Unter den äufsern sind alle von der Organisation verschiedene materielle Gegenstände zu verstehen. Unter den innern alle dem organischen Wesen eigenthümliche und in ihm befindliche Gegenstände.

Die äufsern zerfallen wieder a) in die mechanisch- und b) in die chemisch-wirkenden. Die innern sind entweder relativ-innere oder absolut-innere.

I. Aeufsere reizerregende Gegenstände.

a) Die mechanisch-reizerregenden Gegenstände sind solche, deren Einwirkung, das heifst, der Eindruck, blos durch Stofs und Druck veranlafst wird. Z. B. wenn irgend eine Last Fractur oder Ruptur in einem Organ bewirkt. Oder wenn ich mich an einen Stein oder ein Stück Holz u. f. w. stofse, welches eine Veränderung in dem Organen, worauf der Eindruck geschieht, nach den angegebenen Bestimmungen bewirkt: so sind diese blos mechanisch-reizerregende Gegenstände. Ob nun diese Gegenstände eine Veränderung in der Form und Mischung eines Körpers, wenn sie durch blofsen Stofs wirken, hervorbringen können, wie es Hr. Prof. Reil *) vermuthet, kann nicht entschieden werden. Denn das Einwirken der Gegenstände in den von ihm angeführten Beyspielen bringt zwar in dem Körper Veränderungen

*) l. c. S. 94.

hervor, aber keine chemische Veränderung, nach den bis jetzt davon üblichen Begriffen *). Eine chemische Mischung, Veränderung hat ja jedesmal zur Folge einen neuen Körper, der den Bestandtheilen, woraus er gemischt und zusammengesetzt ist, ganz ungleichartig und verschiedenartig ist. Hr. Prof. Reil führt unter den angeführten Beyspielen die Electricität, den verflüchtigten Brennstoff des an ein Mühlrad gebundenen Quecksilbers u. s. w. als chemisch-wirkende Gegenstände an. Allein in den neuesten Bemühungen um die Bestimmung der chemisch-wirkenden Gegenstände (namentlich um diese) wird es bezweifelt, dass diese Gegenstände chemisch wirken **).

b) Chemisch-reizerregende Gegenstände. Unter diesen verstehe ich diejenigen äussern reizerregenden Gegenstände, welche in ihrer Wirkungsart eine Veränderung in der Mischung der Bestandtheile des Organs zur Folge haben, aber nicht gänzlich nach der Wirkungsart der todten Kräfte modificiren werden. Oder um es mit dem Obigen homogen auszudrücken, so sind die chemisch-reizerregenden Gegenstände solche, deren Einwirkung, d. h. der Eindruck, nach chemischen, animalisch-modificirten Gesetzen geschieht.

*) F. A. C. Grens systematisches Handb. d. Chemie 1 Th. §. 21. S. 32.

**) Nic. Alex. Scherers Nachträge zu den Grundzügen der neuen chemischen Theorie. Jena. 1796. S. 18—185.

Bey diesen beiden (nämlich den mechanisch und chemisch) reizerregenden Gegenständen sieht man wol, daſs sie etwas gemeinschaftliches haben, nämlich, daſs sie einen Eindruck aufs Organ machen. Denn die mechanischen und chemischen Gegenstände machen in dem Momente, wo sie das Organ berühren, einen Eindruck, welcher alsdann die Reaction veranlaſst, und den Reiz', als aus beiden zusammgesetzt, zur Folge hat. So macht ein Stoſs von einem harten Gegenstand, wenn er meinen Finger berührt, einen Eindruck; eben so macht das in der atmosphärischen Luft eingeathmete Sauerstoffgas in der Luftröhre und in den Lungen in dem Momente, in welchem es dahin gelangt, einen Eindruck, welcher die Reaction des Organs veranlaſst u. s. w.

Sie unterscheiden sich aber dadurch, daſs die chemisch-reizerregenden Gegenstände bey ihrer Einwirkung nicht durch den bloſsen Eindruck fortwirken, sondern daſs dabey die chemischen Kräfte eines solchen Gegenstandes ihre Wahlanziehungs-Gesetze gegen die chemischen Kräfte der Bestandtheile des Organs zeigen wollen, nach welchen nun eine Aenderung der Mischung derselben die Folge seyn würde. Die organischen Kräfte modificiren aber diese todten mechanischen Kräfte in ihrer Wirkungsart, und bringen als Wirkung ein organisch-chemisches Product hervor.

Sehr scharfsinnig und sehr wahrscheinlich ist daher dasjenige, was Hr. Prof. Reil *) zur Erläuterung und Versinnlichung dieser Wirkungsart aufstellt. Er glaubt nämlich, daſs zwischen dem physisch-che-

*) l. c. S. 94 und 95.

misch-reizerregenden Gegenstande und dem zu reizenden Organe, eine wechselseitige Mittheilung eines feinen Stoffes stattfände. Dieses erläutert er an mehrern Beyspielen, denen ich eines als bloſse Analogie, die nichts beweisen soll, aus der todten chemischen Natur beygeselle. Es ist aus der Chemie bekannt, daſs, wenn man Ammoniak und Salzsäure in einer ziemlichen Entfernung von einander stellt, die Salzsäure zu rauchen anfängt, so bald man das Behältniſs des Ammoniaks öffnet. Beide Körper äuſsern ihren Einfluſs auf einander, auch in einer beträchtlichen Entfernung. Woher läſst sich dieses erklären? In Berührung müssen sie mit einander gekommen seyn. Wirklich vermischt sind sie noch nicht, und doch äuſsern sie ihren Einfluſs auf einander. Was ist wahrscheinlicher als dieses, daſs eine feine Materie ihrer Bestandtheile sich einander wechselseitig berühre, und auf die beiden Massen wirke? Auſserdem ist das Ammoniak sehr flüchtig; es kann sich leicht in der Luft verbreiten, und mit der Salzsäure in Berührung kommen.

Beide äuſsere reizerregende Gegenstände wirken also in dem Momente, wo sie das Organ berühren, blos mechanisch, nur in der eigentlichen Natur des chemisch-reizerregenden Gegenstandes und seiner fortgesetzten Wirkungsart (in den sich äuſsernden Gesetzen der Wahlanziehung) liegt der Grund der Verschiedenheit ihrer fernern Wirkungsart, ihrer daraus entstehenden Folgen oder Reize. So wirken nun z. B. die Speisen auf die Muskelfasern des Magens darin blos mechanisch, daſs sie denselben berühren, und einen Eindruck machen; allein dadurch wirken sie chemisch,

dafs die Beftandtheile der Speifen in ihren Grundftoffen, und die des reizbaren Organs in Wahlverwandtfchaft gegen einander ftehen, welche ihre Kräfte äufsern wollen nach ihren Verhältniffen, durch die organifchen Kräfte aber gehindert werden, blofs den Gefetzen der todten chemifchen Kräfte zu folgen.

Hr. D. Varnhagen fcheint nach feinen Aeufserungen*) dem Berühren eines reizerregenden Gegenftandes und eines reizbaren Organs nicht hold zu feyn, und vorzüglich aus dem Grunde, weil bey der durch die Nerven (relativ innere reizerregende Gegenftände) entftandenen Muskelbewegung fich nicht wohl eine Berührung denken laffe, ohne der Nervenkraft ein Fluidum oder eine Fibration in ihrer Wirkungsart beyzulegen. Und er hat ganz recht, wenn er S. 101. fagt: dafs Berührung nur materiellen Dingen zugefchrieben werden könne, als der höchfte Grad der Annäherung der Theile eines Dinges an die Theile eines andern. Der Grund aber, warum Hr. D. Varnhagen diefer Vorftellungsart feinen Beyfall verfagt, fcheint nur darin zu liegen, dafs ihm die Eintheilung der reizerregenden Gegenftände nicht deutlich genug vor Augen war. Betrachtet er die von mir gemachte Eintheilung unparteyifch, und unterfucht er die Verfchiedenheit der uns davon bekannten Natur und Wirkungsart derfelben: fo wird er mir hoffentlich zugeftehen, dafs man ein folches Berühren bey äufsern reizerregenden Gegenftänden ohne Bedenken zugeben kann, wenn man es fich überhaupt nach der Kenntnifs diefer Gegenftände deutlich vorftellen will.

*) l. c. S. 99. ff.

Ob aber diese Berührung den relativ-innern reizerregenden Gegenständen in ihrer Wirkungsart zukomme, darüber läſst sich nichts pro et contra entscheiden, weil wir die Natur der Nerven und ihrer Kraft nicht kennen. Sein Beyspiel aber ist hergenommen von einem solchen relativ-innern reizerregenden Gegenstande, und hieraus auf alle reizerregende Gegenstände und ihre nicht wohl mögliche Wirkungsart durchs Berühren geschlossen worden.

II. Innere reizerregende Gegenstände *).

a) Relativ-innere reizerregende Gegenstände.

Unter diesen ist nichts anders zu verstehen, als die organischen Kräfte selbst, in wie fern man sie als reizerregende Gegenstände für einander, und die Organe, worin sie sich äuſsern, betrachtet. So z. B bringt der gereizte Nerve eine Veränderung in dem Muskel hervor, in welchen er geht, und umgekehrt. So ist die plastische Kraft, wenn wir es in Concreto denken wollen, in dem Uterus bey der Bildung des Foetus ein reizerregender Gegenstand für den Foetus und den Uterus, und alle dahin gehörige Organe.

Anmerkung: ob diese relativ-innere reizerregende Gegenstände durch ein Berühren in dem angegebenen Sinne wirken, das läſst sich nach dem Obigen nicht bejahen und nicht verneinen. Durch einen Eindruck müssen sie wirken, um die Reaction zu veranlassen. Diese Vorstellungsart müssen wir beybehalten, um überhaupt die Art des Wirkens nur einigermaſsen denken zu können. Wir thun es aber

*) Den Begriff davon vergl. oben.

auch nicht ganz ohne Grund, weil wir eine ähnliche Wirkung sehen, woraus wir schliessen, dafs auf Seiten des zu reizenden Organs eben das stattfindet, wie bey der Wirkung der äufsern reizerregenden Gegenstände in einem Organ.

b) Absolut-innere reizerregende Gegenstände.

Diese Abtheilung begreift nichts anders unter sich, als die Wirkungen (Vorstellungen) des vorstellenden Subjects; kurz, das vorstellende Subject samt allen seinen Modificationen seiner Wirkungen, in wie fern sie auf die Nervenreizbarkeit einwirken und dadurch Veränderungen in der Organisation veranlassen.

Anmerk. Ueber die Einwirkungsart dieser reizerregenden Gegenstände läfst sich im Grunde gar nichts sagen. Alle Versuche darüber müssen fruchtlos ausfallen, und die darüber aufgestellten Hypothesen sind mit Recht wieder zum Theil in Vergessenheit gekommen. Es scheint dieser Punkt ein undurchdringliches Geheimnifs der Natur zu seyn, und es scheint auch allen denen jetzt noch so, welche die Frage und die Auflösung des Problems sich noch nicht genug verdeutlicht und die Natur der Sache selbst in dem gehörigen Gesichtspunkte aufgefafst haben. Bey diesem Schein bleibt denn doch immer die Hoffnung: es werde aufhören Schein und ein undurchdringliches Geheimnifs zu seyn, und endlich noch einmal zur Gewifsheit und Erkenntnifs erhoben werden können.

Sieht man aber die Untersuchung der Sache genauer an: so wird man leicht finden, es betrifft die-

ſer Punkt dasjenige, was man in der Periode der dogmatiſchen Philoſophie in dem Kapital der Metaphyſik über den Zuſammenhang der Seele und des Körpers dogmatiſirte. Nach der Verbannung dieſer Unterſuchung aus der Metaphyſik ſcheint ſie in die Phyſiologie gewandert zu ſeyn, und ihren Sitz da genommen zu haben. Die Hypotheſen darüber ſind bekannt, und ich will ſie deswegen nicht erwähnen. Aber an das will ich erinnern, daſs dieſer Punkt auch durch die neueſten und ſehr ſchätzbaren Bemühungen des Hrn. Hofr. Sömmering *) nichts gewonnen, als dieſes, daſs unſer Kant in ſeiner Abhandlung zu dieſer Schrift gezeigt hat, daſs es vergebliche Bemühungen ſind, das vermeinte Problem löſen zu wollen, weil es ſeiner Natur nach in ſich widerſprechend ſey, mithin für den menſchlichen Verſtand und ſeine Erkenntniſs eigentlich gar kein Gegenſtand der Unterſuchung ſeyn könne.

Wir nehmen zwar den Einfluſs und das Einwirken des vorſtellenden Selbſt auf den Körper wahr: das iſt Factum, allein das Wie des Einfluſſes können und ſollen wir nach den in der Kantiſchen Abhandlung angegebenen Gründen nicht erläutern und begreiflich machen wollen. Es würde auch für die Phyſiologie und die davon abhängende Pathologie wenig Nutzen haben. Der Phyſiologe würde etwas wiſſen, was er nicht wiſſen kann, und der Pathologe kann blos auf die Folgen des Factums wirken, und nicht auf das Factum ſelbſt; wozu alſo die unnütze in ſich ſelbſt widerſprechende Grübeley?

In

*) Ueber das Organ der Seele. Königsberg 1796.

In einer Tafel würden die reizerregenden Gegenstände vorzustellen seyn:

Reizerregender Gegenstand

| äusserer, | | innerer | |
|---|---|---|---|
| mechanisch wirkender | chemisch wirkender. | relativ | absolut |

§. 5.

Von der Vegetationskraft.

Man nennt diese Kraft auch bildende, plastische Kraft. Diese Art von organischer Kraft verdient vor allen übrigen den ausgezeichneten Namen, organische Kraft. Nicht, weil sie sich etwa bey den vorzüglichsten Functionen im organischen Körper wirksam bewiese, (denn im organischen Körper ist keine Kraft die vorzüglichere, weil sie alle zur Einheit des Zwecks der Organisation gehören,) sondern weil sie nach den von ihr zunächst bemerkbaren Aeusserungen und Wirkungen, als eine unabhängige Kraft oder als eine wahre active (cf. §. 2.) scheint gedacht werden zu müssen. Ich will daher die Wirkungen und Gesetze anführen, welche man ihr zuschreibt, um daraus zu erfahren, ob sie eine solche active Kraft sey, (die eine Fertigkeit ist) ob sie von den übrigen organischen Kräften dadurch unterschieden ist, dass diese zunächst blosse Fähigkeiten, sie aber ursprünglich eine Fertigkeit ist.

Zuerst schreibt man dieser Kraft (als einer Modification derselben) die Bindung der Bestandtheile eines jeden organischen Theils zu*), d. h. das Zusammen-

*) Hufelands Pathogenie. S. 64. und bey mehrern andern Schriftstellern.

halten der einzelnen heterogenen Beſtandtheile, welche uns als ſolche die Chemie kennen gelehrt hat. Ob dieſe beſondere Kraft der Vegetationskraft eine reine Modification derſelben ſey, ob ſie, wie man gewöhnlich behauptet, ganz ſrey von den todten chemiſchen Kräften und deren Mitwirkung in dem Gemiſche, Anziehen und Zuſammenſetzung derſelben ſey? dieſes ſind Fragen, deren Beantwortung doch in der That nicht ſo entſcheidend geradezu ausfallen dürfte. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs dieſes durch bloſse todte chemiſche Kräfte bewirkt werde. Man wird mir zwar einwenden: daſs der Chemiker weder durch eine verwickelte, noch durch eine einfache Zuſammenſetzung der Beſtandtheile des organiſchen Körpers kein einziges organiſches Product durch die bloſse Wirkung todter chemiſcher Kräfte hervorbringen könne. Allein man bedenke nur, daſs das Hervorbringen eines Theils des organiſchen Körpers, als ſolchen, keine blos bindende Kraft iſt, die ſich in den einzelnen Beſtandtheilen äuſsert; ſondern daſs die Vegetationskraft bey der Hervorbringung eines Theils in ihrer Modification als bildende Kraft erſcheint. Binden und bilden iſt doch wol ſehr verſchieden. Man muſs alſo die Unterſcheidung der Modification der Vegetationskraft in bindende und bildende aufgeben, oder den chemiſchen Kräften in der erſtern ihren Antheil laſſen, da man gewöhnlich alles zu einer animaliſchen Chemie machen will. Beweiſen, daſs die todten chemiſchen Kräfte keinen Antheil an der Bindung der einzelnen erſten Beſtandtheile mehr hätten, kann man nicht. Man verſuche es nur: man kommt jedesmal auf Aeuſserungen

der bildenden Kraft zurück. Es ſcheint dieſes die Gränze der Würkungsart der organiſchen und der todten chemiſchen Kräfte zu ſeyn, wo ſie zunächſt in einander übergehen.

Eine zweyte Modification der Vegetationskraft iſt die ſchon genannte bildende oder plaſtiſche Kraft. Dieſer Kraft kommt nun eigentlich die Regulirung der einzelnen Beſtandtheile und die Formation der regulirten Beſtandtheile nach dem Zwecke der Organiſation zu, ohne welche alſo die bindende Kraft, die in den chemiſchen Kräften liegen mag, nichts weiter aus den Beſtandtheilen liefern würde, als ein chemiſches Product.

Dieſe bildende Kraft zeigt ſich uns nun im organiſchen Körper in verſchiedenen Aeuſserungen, immer nachdem man ſie betrachtet in den Beſtandtheilen, Theilen des Körpers und dem ganzen organiſirten Körper ſelbſt. So zeigt ſie ſich nun zuerſt wirkſam in der Bildung des einzelnen Individuums aus ſeinen nächſten Beſtandtheilen im Uterus, welche der Chemiker zwar in die bis jetzt unzerlegten Grundſtoffe auflöſen, aber noch nicht wieder aus denſelben hat zuſammenſetzen können. Es iſt dieſes kein rein chemiſches, ſondern ein organiſches Product.

Eine zweyte Aeuſserung dieſer bildenden Kraft iſt die Selbſterhaltung des gebildeten Individuums durch die Nahrung. Sie mag unter verſchiedenen Umſtänden, Jahreszeiten und in verſchiedenen Stufen des Alters ſehr verſchieden ſeyn: ſo zeigt ſich hier doch das Gemeinſchaftliche in derſelben, daſs ſie die zur Erhaltung des Individuums aufgenommenen Nahrungs-

mittel verarbeitet, und zwar nicht nach Gesetzen der blossen chemischen Kräfte (denn die Wirkungen davon sind ganz anders beschaffen), sondern nach den Bedingungen, die in der Organisation als solcher selbst gegründet sind. Durch die Modification der in den Nahrungsmitteln befindlichen chemischen Kräfte, werden jene zur Vervollkommnung der Organisation selbst geschickter gemacht, so dass sie assimilationsfähig werden, und dadurch wirklich animalisirt werden können. Von dieser Kraft ist nun das Merkwürdigste: dass sie nicht, wie die übrigen organischen Kräfte, auf einen Theil eingeschränkt ist, (z. B. die Muskelreizbarkeit kömmt blos den Muskeln zu), sondern dass sie in allen Theilen der Organisation verbreitet ist, ja dass sie selbst den übrigen organischen Kräften als Basis dient, weil sie die verminderte Wirksamkeit einer andern Kraft wieder erhöhen, stärken, und in den gesunden Zustand versetzen kann.

Nach diesen Aeusserungen scheint sie eine unabhängige Kraft zu seyn. Man darf aber diese Wirksamkeit, welche fast auf Unabhängigkeit hinaus zu laufen scheint, nicht zu weit ausdehnen, sondern muss wohl bedenken, dass sie auch von den übrigen organischen Kräften abhängig ist, indem die Schwächung einer der beiden übrigen Kräfte, ihr in ihren Verrichtungen ein merkliches Hinderniss werden kann; welches beym Verdauungsgeschäfte, wo die Assimilation der Nahrungsmittel ihren Anfang nimmt, sehr wahrzunehmen ist. Denn wenn das Nervensystem im Ganzen, oder auch nur in einem einzelnen Theile vorzüglich leidet: so thut dieses den Verrichtungen der plastischen Kraft merklichen Abbruch. Hieraus ergiebt sich von

ſelbſt, daſs ſie keine ganz unabhängige Kraft ſeyn kann, ſondern daſs ſie gleichfalls von den übrigen organiſchen Kraften abhängig iſt, wie dieſes in einem organiſchen Weſen nicht anders ſeyn kann. Es ſcheint beinahe, als ob die übrigen Kräfte bloſse Veranlaſſungen ihrer Thätigkeit wären, ſo daſs ſie zwar abhängig von jenem iſt, als einem Princip, welches ihre Thätigkeit in Bewegung ſetzt, aber nicht als einem ſolchen, welches ſelbſt die Fähigkeit, in Thätigkeit geſetzt zu werden, ihr erſt mittheilte. Denn ſo finden wir, daſs die Wirkungen der Nerven, folglich auch die darin befindliche Kraft gehindert ſeyn kann, z. B. beym Durchſchneiden derſelben, und die plaſtiſche Kraft iſt doch wirkſam in der Reproduction der getrennten, und in ihren Wirkungen geſtöhrten Theile. Daraus ergiebt ſich doch wol unläugbar, daſs die plaſtiſche Kraft den übrigen organiſchen Kräften zur Baſis dient, daſs dieſe von ihr abhängen, daſs ſie ſelbſt aber, um frey und ungehindert wirken zu können, von dem geſunden Zuſtand der Muskel- und Nervenreizbarkeit abhängt, in wie fern dieſe ihr als ein reizerregender Gegenſtand dienen.

Dieſe Kraft kommt, wie ſchon geſagt, allen Theilen eines organiſchen Körpers zu. Wenn wir daher Theile in demſelben antreffen, in welchen wir keine Wirkung von den andern organiſchen Kräften ſehen: ſo ſehen wir uns genöthigt, ihnen dieſe beyzulegen, z. B. den Knochen, dem Blute u. ſ. w., zumal wenn wir Wirkungen der plaſtiſchen Kraft in dieſen Theilen antreffen. So treffen wir häufig im Blute polypöſe Concremente u. ſ. w. an, deren Erzeugung ſich blos

aus der dem Blute beywohnenden plaſtiſchen Kraft erklären läſst. Es bedarf daher im Grunde wenig oder keines Streites über die Frage: ob dem Blute auch eine Kraft beywohne? Als einem Theile eines organiſchen Körpers muſs ihm eine zukommen, und welche? — Diejenige, von der wir Wirkungen in demſelben wahrnehmen.

## §. 6.

### Allgemeine Würdigung der bisherigen Hypotheſen über das Princip der Wirkungsart der organiſchen Kräfte.

Es würde dem Zuſammenhang der Sache gemäſser ſeyn, wenn ich auf die Vegetationskraft gleich die Geſetze der übrigen organiſchen Kräfte folgen lieſse. Ich halte es aber für beſſer, erſt die Kritik über die bisherige Unterſuchungsart dieſer Gegenſtände vorauszuſchicken, damit man weiſs, in welcher Rückſicht man die aufgeſtellten Geſetze der organiſchen Kräfte betrachten ſoll.

Sobald man ſich auf eine nähere Beſtimmung des thätigen Objects bey der Art der Bewegung in den Organen einläſst, ſobald iſt man auch genöthigt, die Natur und Beſchaffenheit der Muskel und Nervenkraft ſelbſt genauer anzugeben und zu beſtimmen. Aus dieſem Miſsgriff und Miſsverſtändniſs der Phyſiologen ſind alle bis jetzt bekannt gewordene Hypotheſen über die Wirkungsart der Muskel - und Nervenkraft entſtanden. Jeder wollte ſich die Art der Bewegung in den Muskeln, und die Art der Propagation der Eindrücke in den Nerven ſpecieller erklären, anſtatt daſs er bey dem allgemeinen Wahrnehmen der Muskelbe-

wegung, und dem allgemeinen Denken der Fortpflanzung der Eindrücke in den Nerven durch Bewegung, (weil sie nicht sinnlich wahrgenommen werden kann), hätte stehen bleiben, und sich damit begnügen sollen, dafs man es ohne Widerspruch denken, obgleich deswegen noch nicht geradezu erkennen und anschauen könne. Allein man wollte erkennen, und jeder erkannte nun seinen im Allgemeinen gedachten Gegenstand nach seiner besondern erkannten Hypothese. Es liegt aber hiebey eine noch allgemeinere Täuschung zum Grunde, die man mit Recht eine Ueberschreitung der Grenzen und einen Mifsbrauch der Gesetze des menschlichen Verstandes nennen hann, die aber nur durch unbestimmte Begriffe, durch Inconsequenz und durch Hypothekensucht entstehen konnte, und auch nur daraus zu erklären ist. Man sehe nur §. 2. den im Allgemeinen aus den Categorien von Substanz und Causalität abgeleiteten Begriff von Kraft nach. Was ist er anders in seiner höchsten und reinsten Bestimmung als ein Verhältnifsbegriff? — und mufs nicht der Begriff von Kraft und sein dadurch gedachtes und bezeichnetes Object, und wäre es auch im concretesten Falle, ein Verhältnifs ausdrücken? Können wir aber je ein Verhältnifs zweyer Objecte erkennen? Denken können wir es wol, indem wir über die Gegenstände reflectiren, abstrahiren und Vergleichungen anstellen, woraus denn die concreten Begriffe von Kraftverhältnissen der Objecte entstehen. Aber nie wird ein solches Verhältnifs als Verhältnifs durch einen unmittelbaren und directen sinnlichen Eindruck wahrgenommen, und durch

den Verſtand erkannt, ſondern es müſſen immer erſt gewiſſe Verſtandes-Operationen vorgenommen werden, die ſich doch in uns befinden, und die wir auf die Objecte erſt übertragen.

Hätte man dieſe Beſchränktheit unſers Verſtandes im Erkennen der Kräfte (denn erkannt können ſie ihrer Natur und dem Begriffe nach nicht werden) *) und die Freyheit deſſelben im Denken nicht verkannt: ſo würden ſo viele falſche und nichtige Hypotheſen, um die Art der Bewegung der Nervenkraft, ſo wie auch der Muskelkraft, zu erklären, nicht zum Vorſchein gekommen ſeyn. Jeder wollte erkennen, anſtatt daſs er blos ein wirkſames Verhältniſs denken ſollte, und ſo ſubſtituirte jeder entweder a) eine ihm in ihren Wirkungen bekannte Subſtanz, oder b) eine Wirkungsart einer von ihm erkannten Subſtanz, oder c) auch aus Hypotheſenſucht eine andere Kraft.

Durch das letztere wurde nicht nur nichts objectiv, d. i. in der Sache, welche man durch die Subſtituirung einer ſolchen Kraft erklären wollte, ausgemittelt, ſondern auch nicht einmal dem vermeintlichen ſubjectiven Bedürfniſs abgeholfen, wodurch man aus dem bloſsen, für den menſchlichen Verſtand ſo unleidlichen Denken gern ein Erkennen machen wollte. So ſubſtituirte Galen für die Nervenkraft, die in den Nerven befindlich iſt, und die wir nicht erkennen können und ſollen, eine andere Kraft, nämlich die Nervengeiſter in dem Nervenſafte. Es war dieſes nichts

*) Man ſehe C. C. E. Schmidts Magazin für empiriſche Pſychologie, Jena 1796. 1. Th. S. 2. f.

anders als eine und dieſelbe Kraft unter einem andern Worte. Hofmann beſtimmte nun die Wirkungsart dieſer neuen Kraft wieder durch ein Aufblähen derſelben.

Boyle beſtimmte dieſe Wirkungsart wieder anders: nämlich daſs der Nervenſaft ſammt den Nervengeiſtern in einer Blaſe enthalten ſey. Borellus dachte ſich die Muskel - und Nervenfiber als zuſammengeſetzt aus ſolchen Bläschen. Hieher gehört auch die Stahliſche Vorſtellungsart, welcher glaubte, daſs alle Bewegungen und Veränderungen im Körper vom Einfluſs der Seele auf denſelben herrührten. Auch er ſubſtituirte alſo eine andere Kraft.

Ein gleiches that Robert Whytt, der nur die Stahliſche Vorſtellungsart dadurch etwas modificirte, daſs er eine Seele annahm, die durch den ganzen Körper verbreitet ſey, und die blos das Unangenehme in der Organiſation fühle. Von dieſen unangenehmen Gefühlen wolle ſie ſich entledigen, und durch die Entledigung entſtehe die Bewegung in den Muskeln und Nerven. Seine Seele accommodirte ſich alſo nach dem Körper und ſeiner Theorie u. v. v. Hieher gehört auch Plattner, weil er in ſeiner Anthropologie § 279 — 291. gleichfalls einen Nervengeiſt annimmt, und ihn eine thieriſche Seele oder Seelenorgan benennt. Er hat die Galeniſche und Stahliſche Vorſtellungsart modificirt und vereinigt.

Newton ſetzte eine andere, ihm in ihren Wirkungen bekannte Subſtanz dafür, nämlich den Aether, und lieſs durch denſelben die Nerven, in welchen er enthalten ſeyn ſollte, in Thätigkeit ſetzen. Unter

eben diese Klasse gehören auch die Behauptungen eines Willisius, Richard, Jones und mehrerer anderer, z. B. Sauvages, welcher die Electricität substituirte. Auch Galvani nahm die Electricität an; sie ist aber ein blos reizerregender Gegenstand.

Andere nahmen eine Wirkungsart einer andern ihnen bekannten Substanz an. Dahin gehören Moliere, Teichmeyer, Bernoulli, Cowper und andere, welche das Blut dafür substituirten. Hieher gehören auch noch die sogenannten chemischen Aerzte, als: T. Willis, Chirac, Bellin, u. s. w. die auch das Blut und eine aufbrausende Kraft in demselben annehmen, welche dem aus demselben ausgeschiedenen Nervensafte mitgetheilt werden sollte. Eben so liess Friedrich Hofmann eine elastische Kraft aus dem Blute sich abscheiden, um sich daraus das Ausdehnen, das Verkürzen der Muskel, und die Bewegung in den Nerven zu erklären*). Prochaska behauptete, dass die Muskelbewegung von dem Anschwellen der Blutgefässe herrühre, die in den Muskeln selbst auf eine mannigfaltige Weise durcheinander liefen. Dieser Behauptung liegt eine Petitio principii zum Grunde.

Von allen diesen physiologischen Hypothesen, die ich unter die drey allgemeinen Gesichtspunkte zu stellen mich bemüht habe, ist aus den oben angeführten Gründen in Beziehung auf die Auseinandersetzung und Erläuterung des zu erläuternden Gegenstandes nichts zu halten und zu erwarten. Da man einmal die

*) Man sehe über alle diese Hypothesen Halleri Element. physiol. Tom. IV, p. 535 sqq. nach.

Gränzen unsers Verstandes überschritten, und sich in das unangebaute Feld der Hypothesen gewagt hatte: so konnte man hier eben so gut dogmatisiren, als in der Philosophie, wo man ein gleiches that und thun musste, sobald man über die Gränzen unsers Verstandes hinweg war. Keiner konnte den andern aus seiner eigenen Hypothese vollkommen widerlegen, sondern man musste zu allgemeinen, ausser der Hypothese liegenden, Gründen seine Zuflucht nehmen, in welchen man gewöhnlich einig war. Das beste dabey war, dass die praktische Medicin wenig oder keine Notiz davon nahm, und auch bey manchen nicht wohl nehmen konnte. Dagegen war sie aber auch immer auf schwankende Grundsatze gebaut, weil das Fundament der theoretischen Medicin, nämlich die Physiologie, und die für die praktische Medicin als Basis dienende Wissenschaft, die Pathologie, welche eine gründliche Physiologie voraussetzt, ehe sie Wissenschaft werden kann, noch schlecht bearbeitet waren. Doch kann man jenen Männern nicht alles Verdienst in Rücksicht dieses Theils der Medicin absprechen. Es kommt ihnen wenigstens das Negative zu, dass sie die Nachfolger durch ihre nichtigen Hypothesen aufmerksamer machten, sich nach andern tüchtigern und festern Grundsätzen umzusehen, wofern nicht ein gänzlicher Wirrwar in der gesammten Heilkunde entstehen sollte. Man darf auch jene Hypothesenkrämerey den Erfindern derselben nicht zu sehr verargen, weil sie bey weitem noch nicht durch die Hülfswissenschaften so unterstützt wurden, wie wir in unsern Tagen. Es war Anatomie, Physik, Chemie, Mathematik und empirische Psychologie noch

nicht so weit vorgerückt als sie es jetzt sind, wo aber auch nun eine ganz neue Periode in der theoretischen und practischen Heilkunde zu beginnen anfängt. Das Werk ist noch nicht vollendet, sondern blos noch im Werden, aber mächtig und stark sind die Zurüstungen, um es seiner Vollkommenheit näher zu bringen.

Der wichtigste Schritt in der Physiologie war der, dass man von der Untersuchung und Erforschung der Substanz der Muskel- und Nervenkraft abstand, und mehr auf die Bestimmung und Beobachtung der Gesetze dieser Kräfte seine Aufmerksamkeit richtete; dass man die Gesetze und Wirkungsarten derselben mit den mechanischen und chemischen Gesetzen verglich, und hierauf nun die neuere Theorie von den organischen Kräften und ihren sogenannten Reizen gründete. Man sah nun die organischen Kräfte als eigene Grundkräfte an, die nicht in andern Kräften gegründet seyn und Aehnlichkeit mit ihnen haben, sondern die blos der organischen Natur zukommen sollten. Dass auch hier mancher Missgriff geschehen seyn wird, dass man bald zu viel, bald zu wenig aus dem, was man als richtig befunden hatte, folgern und erklaren würde, dieses war leicht vorauszusehen. Allein dieses thut dem Wahren und Richtigen einer Sache wenig oder keinen Abbruch, sondern befördert noch mehr die Einsicht in das Wahre, wo nicht bey dem findenden Subjecte selbst, doch gewiss bey andern. Unter diese übertriebenen Folgerungen gehört nun, dass man die organischen Kräfte selbst als das Lebensprincip ansah, dass man es bald in die Muskelkraft, bald in die Nervenkraft, bald in Theile, wo man die Vegetationskraft vorzüglich

wirksam finden wollte, z. B. ins Blut, setzte. — Dergleichen Unrichtigkeiten werden aber gröfstentheils bald eingesehen, wie dieses auch bey diesen Untersuchungen der Fall gewesen ist.

Der Erste, welcher eine eigene Muskelkraft annahm, war Haller. Einen Nervensaft behauptete er aber auch noch, und wollte vermittelst des Zusatzes desselben zur Muskelfaser die Verkürzung u. s. w. erklären. Doch sollte alsdann der Nervensaft, wenn er zur Muskelfaser gesetzt wird, eine ganz eigene Kraft derselben werden. Seine Behauptungen sind in seinem grofsen physiologischen Werke, zugleich auch die Prüfung der vorhergehenden Behauptungen nach seiner Theorie, weitläuftiger ausgeführt zu finden *). Bey allen seinen Unrichtigkeiten hat sich doch Haller unsterbliche Verdienste um die Physiologie dadurch erworben, dafs er die vorhergehenden unnützen Hypothesen verliefs, und in der Beobachtung der Gesetze und Erscheinungen der organischen Kräfte zuerst die Bahn brach, und dafs er nicht alles aus der hypothetisch angenommenen Substanz erklären wollte. Lange Zeit nach ihm hat man diese für die Physiologie so fruchtbare Quelle, um die Erscheinungen des menschlichen Körpers samt seinen vorzüglichsten Veränderungen erklären zu können, unbenutzt liegen lassen, bis endlich Hebenstreit, Blumenbach, Girtanner, Schäffer, Metzger, Cullen, Darwin, Loder, Brandis, Reil und andere sich mit der Bestimmung und Aufsuchung der Gesetze der organischen Kräfte mehr befafst haben. Auch sind die durch diese

*) Elem. physiol. Tom. IV. p. 461. sqq.

Bemühungen gemachten ſo wichtigen Entdeckungen in dem theoretiſchen Theile der Arzneykunde nicht bloſs Theorie geblieben, ſondern wir haben ſchon die ſchätzbarſten Anwendungen derſelben auf die praktiſche Arzneykunde in den Schriften eines Hufelands, Sprengels, Daniels und mehrerer andern, wovon wir mit Recht eine noch gröſsere Ausbeute zum Wohl der Menſchheit erwarten.

## §. 7.

Allgemeine Würdigung derjenigen Bemühungen, wodurch die Wirkungsart der organiſchen Kräfte chemiſch beſtimmt wird.

Aber nicht zufrieden mit dem, was durch die raſtloſeſten Bemühungen jener Männer in Rückſicht der organiſchen Kräfte und ihrer Geſetze gefunden und aufgeſtellt worden iſt, fangen einige ſcharſſinnige und tiefeindringende Männer an, ſelbſt dieſe organiſchen Kräfte ihrer Natur und Wirkungsart nach genauer chemiſch unterſuchen zu wollen. Sie begnügen ſich nicht blos mit den Erſcheinungen dieſer Kräfte und den daraus entlehnten Geſetzen, wornach jene erfolgen, ſondern ſie gehen noch tiefer ein, und wollen ſogar die phyſiſchen Bedingungen der organiſchen Kräfte und ihrer Geſetze ſelbſt erforſchen. Unter dieſe Klaſſe der neueſten Bemühungen in der Phyſiologie, welche man chemiſche Phyſiologie benennen könnte, gehören die Schriften eines Brandis und Reils u. ſ. w.

Es wird hier nicht am unrechten Orte ſeyn, etwas über dieſe Bemühungen zu ſagen, und zu zeigen, welchen Geſetzen und Forderungen der Vernunſt ſie Genüge thaten; was für Principien ſie beſolgten, welches die Gründe eines ſolchen wichtigen Unternehmens ſind.

Das ganze Beſtreben dieſer Männer iſt darauf gerichtet, das Wie der Wirkungsart dieſer Kräfte ſeinen innern Bedingungen nach zu erklären. Eine andere Subſtanz geradezu zu ſubſtituiren, wie die obigen thaten, wollen und konnten ſie nicht, wofern ſie nicht in eben die Fehler und leere Hypotheſenkrämerey verfallen wollten, wobey am Ende doch nichts gewonnen wird. Sie ſind daher auch nach den obigen Principien mit ihren Bemühungen nicht ſo gerade abzuweiſen, ſondern man muſs ihre Abſicht vergleichen mit ihren Mitteln, wodurch ſie jene zu erreichen gedenken; dieſe muſs man nach den allgemeinſten Foderungen der Vernunft überhaupt prüfen, und dann hieraus das Reſultat ziehen, was Wahres und Falſches, was Erreichbares und Unerreichbares in ihrem Vorhaben liegt. Ich will deswegen die Grundbegriffe des Hr. Profeſſors Reil, in dem I. Band ſeines Archivs für Phyſiologie, 1 Stück, ganz kurz durchgehen, und was hiebey, im Allgemeinen und der Idee nach betrachtet, geſagt wird, wird auch zugleich auf Hrn. Hofr. Brandis Schrift „Verſuch über die Lebenskraft" bezogen werden können.

Hr. Prof. Reil ſagt S. 19. verglichen damit S. 45. „Kraft ſey das Verhältniſs, welches zwiſchen Urſach und Wirkung oder zwiſchen den Eigenſchaften der Materie und ihren Erſcheinungen vorhanden iſt." Dieſer Begriff von Kraft iſt völlig übereinſtimmend mit dem oben §. 2. in abſtracto aufgeſtellten Begriff; nur iſt er hier mehr in concreto vorgeſtellt, und angewandt auf das Verhältniſs der Eigenſchaften der Materie zu ihren Erſcheinungen. Es kommen aber in dieſem

concreten Begriff von Kraft einige Merkmale vor, die wir uns etwas bekannter machen müſſen, zumal da ſie ganz eigene Begriffe bezeichnen. Dieſe ſind Eigenſchaft und Erſcheinung.

„Eigenſchaft iſt S. 19. das Vermögen der Materie, eigenthümliche Erſcheinungen hervorzubringen, die mit der Beſchaffenheit ihrer Form und Miſchung in einer unzertrennlichen Verbindung ſtehen."

S. 17. „Form der Materie iſt eine Erſcheinung, die in einer andern, nämlich in der Wahlanziehung der Grundſtoffe und ihrer Producte, gegründet iſt." Dieſer Begriff ſcheint mir nicht ganz richtig zu ſeyn, ich würde lieber ſo definirt haben: Form der Materie iſt das Product der verſchiedenen Miſchung. — Denn was iſt nun Miſchung nach dem Begriffe des Hrn. Prof. Reil? Ich habe es nirgends deutlich angezeigt gefunden, ob es gleich dem Geiſte ſeiner Abhandlung nach bald zu finden iſt. Nach dem von Hrn. Prof. Reil, wie es mir ſcheint, aufgeſtellten falſchen Begriff von der Form der Materie, konnte er nicht wohl mehr einen geben von Miſchung der Materie; denn die Merkmale deſſelben lagen ſchon in jenem. Nach meiner anſcheinlichen Verbeſſerung, (die ich ihm zur Prüfung überlaſſe), würde die Miſchung der Materie die Wirkung, oder das Product der allgemeinen Eigenſchaft der Grundſtoffe, nämlich der Wahlanziehung, ſeyn.

Aus allen dieſen Begriffen läſst ſich nun die Abſicht, wie er alle Naturkräfte, ſolglich auch die Kräfte der Organiſation, ihrer Natur und Entſtehung nach unterſuchen und beſtimmen will, ſehr deutlich einſe-

hen. Er felbft fagt S. 11: „Ich werde daher den Grund aller Erfcheinungen thierifcher Körper, die nicht Vorftellungen find, oder nicht mit Vorftellungen, als Urfach oder Wirkung, in Verbindung ftehen, in der thierifchen Materie, in der urfprünglichen Verfchiedenheit ihrer Grundftoffe und in der Mifchung und Form derfelben fuchen." Die Abficht ift alfo deutlich genug erklärt, und uns liegt es nun ob, fie zu prüfen.

Hr. Prof. Reil will die Natur der Kräfte überhaupt (oder der Eigenfchaften der Materie, man fehe noch die Note S. 47.) als auch der organifchen Kräfte (Lebenskräfte) insbefondere, aus dem verfchiedenen Verhältnifs ihrer Grundftoffe, deren Mifchung und Form erklären. Was thut aber Hr. Prof. Reil hier gegen fein befferes Wiffen? Er macht den fubjectiven Begriff von Kraft, den wir zwar nach unfern Gefetzen des Denkens und Erkennens an allen Erfcheinungen objectiv machen müffen, in einem ganz andern Sinne objectiv, indem er den Begriff von Kraft der Materie, als folcher, beylegt, und gleichfam von ihr ableitet, da er doch urfprünglich ein reiner abgeleiteter Begriff a priori ift.

S. 46. fagt er ganz richtig: „Kraft ift ein objectiver Begriff; die Form, nach welcher wir uns die Verbindung zwifchen Urfach und Wirkung denken." Er tadelt daher auch in den dafelbft gleich folgenden Beyfpielen diejenigen, welche den fubjectiven Begriff von Kraft, nach welchem wir uns die Erfcheinungen verknupft denken muffen, gleich auf ein wirkliches Subftrat, Subftanz einer Erfcheinung übertragen, und das Vermögen der Kraft (man vergleiche §. 2.) in diefelbe

ſetzen. Z. B. beym Denkvermögen, eben ſo beym irritabeln Stoffe der Muskeln und der Nervengeiſter. Und gleich trägt er den Verhältniſs-Begriff von Kraft auf die Materie ſelbſt über, als ob er in ihr gegründet und von ihr abgeleitet ſey. „Die Materie iſt nichts anders als Kraft, ihre Accidenzen ſind ihre Wirkungen, ihr Daſeyn iſt Wirken, und ihr beſtimmtes Daſeyn ihre beſtimmte Art zu wirken.“ Nein, die bloſse Materie iſt nicht Kraft, ſondern die Materie (Subſtanz) im Verhältniſs zu ihren Wirkungen (Accidenzen) gedacht, iſt die Kraft; ſonſt wäre es ja kein Verhältniſsbegriff, kein urſprünglich abgeleiteter.

Hieraus folgt nun, daſs das, was S, 46. ſteht, ganz unrichtig iſt: „Wäre es uns möglich, daſs wir jeden Körper, ſo wie er iſt, die Natur ſeiner ſämmtlichen Grundſtoffe und ihre Verbindung, ihre Miſchung und Form, auf einmal deutlich denken könnten: ſo hätten wir den Begriff von Kraft nicht nöthig u. ſ. w.“ Abgerechnet, daſs es uns völlig unmöglich iſt, einen Körper (Ding) an ſich zu erkennen und zu denken, ſo brauchen wir doch den Begriff von Kraft, wenn wir auch ſeine Grundſtoffe ſammt ihren Verbindungen, Miſchung und Form kennten, um das Verhältniſs der Frundſtoffe, der Verbindung, Miſchung und Form überhaupt nur erkennen und denken zu können. Er liegt allem Erkennen und Denken eines ſolchen wirkſamen Verhältniſſes, als Bedingung der Möglichkeit, zum Grunde, er iſt und bleibt aber ein Verhältniſsbegriff; und tragen wir ihn auf etwas Beſtimmtes über, (ſo daſs er in demſelben gegründet ſey,) es ſey Subſtanz oder Eigenſchaft, oder wie man es ſonſt be-

zeichnen will: ſo iſt es ein Miſsbrauch unſeres Erkenntniſsvermögens und unſerer Begriffe. Hieraus folgt nun: daſs, wenn wir auch die Grundſtoffe eines Körpers alle noch ſo genau kennen, ſo kennen wir darum die Kräfte des Körpers, (den ſie conſtituiren,) d. h. ihr Verhältniſs und ihre Wirkungsart, noch nicht. Dieſe lernen wir erſt kennen, wenn wir die Grundſtoffe in Beziehung, Verbindung nach ihren Wahlanziehungsgeſetzen, alſo im Verhältniſs zu einander betrachten. Daher läſst es ſich auch erklären, warum Einer nun das Verhältniſs der Grundſtoffe, ihre Wirkungsart, ihre Kräfte ſich ſo, und der Andere wieder anders erklärt, weil man eine Kraft als Kraft nicht erkennen kann, ſondern im Verhältniſs zu einander betrachten muſs. So bald man Etwas als Kraft ſetzt, ſo bald verfällt man in den Fehler aller vorhergehenden Phyſiologen, vielleicht nur auf eine feinere Art.

Es fragt ſich nun: ob denn dieſe in der That ſehr ſcharfſinnigen Verſuche und Bemühungen des Hrn. Prof. Reil ganz ungegründet ſind, oder ob ſie nicht etwas für ſich haben? In der That ſehr viel. —— Wer den Geiſt dieſer ganzen Unterſuchung, und die in der Kantiſchen Kritik der reinen Vernunft aufgeſtellten und noch tiefer liegenden Grundprincipien der reinen Vernunft kennt, und in ſie eingedrungen iſt, wird finden und zugeben müſſen: a) daſs der Begriff von Kraft ein Verhältniſsbegriff iſt. b) Daſs der Begriff von Kraft ein reiner, urſprünglich aus der Form des Verſtandes (Categorien) abgeleiteter Begriff ſey. c) Daſs er völlig transcendental ſey, d. h. daſs er zur Möglichkeit einer Erkenntniſsart gehöre. d) Daſs er alſo in

ſeiner Anwendung und in ſeinem Gebrauche ein bedingter Begriff ſey, der nur in den Erſcheinungen ſeine Realität finden kann. Alle Erſcheinungen aber, als ſolche, ſind bedingt, folglich auch alle darauf angewandte Begriffe. Kurz, ſie ſind und müſſen immanent ſeyn, d. h. ſie dürfen bloſs auf Erfahrung angewandt werden, ſie gelten bloſs in der Erfahrung und machen ſie erſt möglich. Man darf ſie nicht gegen die darin geltenden Geſetze, und gegen die eigene Natur der Begriffe gebrauchen. Sieht man aber auf die Bemühungen dieſer Männer, (welche ihn chemiſch darſtellen wollen) und auf die dabey zum Grunde liegende Maxime: ſo machen ſie ihn transcendent *), d. h. ſie wenden ihn ſeiner Natur nach nicht gehörig an, ſondern überſchreiten dabey die Grenzen ſeiner Bedingtheit, und ſuchen ihm durch die Erforſchung der letzten Grundſtoffe, Grundſubſtanzen, unbedingte Realität zu verſchaffen. Er iſt aber nicht nur bedingt überhaupt, indem er unter Erſcheinungen bloſs ſeine Anwendung und Realität haben kann, ſondern er iſt unter dieſen ein Verhältniſs, bedingter Begriff.

Bey allem dieſen anſcheinenden Tadel der Bemühungen dieſer Männer, (der er doch durchaus nicht ſeyn ſoll, ſondern eine bloſse Bekanntmachung einer Vorſichtigkeitsregel) muſs man zu ihrem Ruhme ſagen,

*) Es könnte vielleicht jemanden der Ausdruck tranſcendent auffallen, und man könnte zweifeln, ob dieſe Bemühungen wirklich tranſcendent wären, da ſie doch in der Erſcheinungswelt geblieben wären. Allein die dabey zum Grunde liegenden Principien, wovon dieſe Bemühungen nur die Reſultate ſind, ſind es doch, und dieſe waren eine Verkennung der Grenzen der Anwendung dieſes Begriffs. Auſserdem ſind ſie auch conſtitutiv geworden.

ſie erfüllen eine Forderung unſerer Vernunft. — Es entſteht nämlich aus der Anwendung der Form der Vernunft, welche abſolute Einheit und Unbedingtheit iſt, auf die bedingten Verſtandesformen (Categorien) das nothwendige Poſtulat der reinen Vernunft: zu allem Bedingten das Unbedingte zu ſuchen. Dieſes allgemeine Poſtulat der Reinen Vernuft zeigt ſich nun in verſchiedenen Modificationen, je nachdem es auf dieſen oder jenen bedingten Verſtandesgebrauch eingeſchränkt und angewandt wird. So entſteht, wenn man es auf das logiſche Verſtandesprincip der Gattungen anwendet, das Princip: zu aller verſchiedenen Mannigfaltigkeit (Arten) eine Einheit (Gattung) zu ſuchen. Man vergl. S. 680. der Kritik der reinen Vernunft. „Dieſem logiſchen Princip der Gattungen, welches Indentität poſtulirt, ſteht ein anderes, nämlich das der Arten, entgegen, welche Mannigfaltigkeit und Verſchiedenheit, unerachtet ihrer Uebereinſtimmung unter derſelben Gattung, bedarf, und es dem Verſtande zur Vorſchrift macht, auf dieſe nicht weniger, als auf jene aufmerkſam zu ſeyn.“ „Dieſer letztern Denkungsart liegt offenbar auch ein logiſches Princip zum Grunde, welches die ſyſtematiſche Vollſtändigkeit aller Erkenntniſſe zur Abſicht hat, wenn ich, von der Gattung anhebend, zu dem Mannigfaltigen, das darunter enthalten ſeyn mag, herabſteige, und auf ſolche Weiſe dem Syſtem Ausbreitung, wie im erſtern Fall, da ich zur Gattung aufſteige, Einfalt zu verſchaffen ſuche, u. ſ. w. *)“ Dieſes Geſetz der Vernunft heiſst das Ge-

*) Kants Krit. l. c. S. 682 und 683.

ſetz der Specification. Dieſes Poſtulat und Forſchungsprincip hat aber ſeine Grenzen. Es iſt dieſes, wie die Kritik der reinen Vernunft im 2ten Theil ihrer Elementarlehre zeigt, ein blos ſubjectives, für das Bedürfniſs unſerer Erkenntniſſe aber nothwendiges Princip, welches uns antreibt, zu allem Bedingten das Unbedingte zu ſuchen, damit Einheit unter unſere Erkenntniſſe komme, und damit wir ſelbſt immer darin fortrücken können. Allein ſo nothwendig, ſo antreibend, ſo zwingend dieſes Princip für uns in der Bearbeitung der bedingten Gegenſtände und der davon abhängenden Wiſſenſchaften iſt: ſo iſt es doch ſeiner Natur nach blos regulativ und nicht conſtitutiv. Regulativ, d. h. ein Princip oder Grundſatz der gröſstmöglichſten Fortſetzung und Erweiterung der Erfahrung, nach welchem keine empiriſch bedingte Grenze als abſolute Grenze gelten darf; alſo ein Princip der Vernunft, welches als Regel poſtulirt, was von uns im Regreſſus geſchehen ſoll, nicht aber anticipirt, was im Objecte vor allem Regreſſus an ſich gegeben iſt. Conſtitutiv iſt ein Princip, wenn es nun wirklich anticipirt; wenn mithin dieſer regulative Grundſatz der abſoluten unbedingten Totalität der Reihe der Bedingungen als im Objecte (nämlich den Erſcheinungen) an ſich ſelbſt gegeben, angeſehen wird. Kurz, wenn man das ſubjective Bedürfniſs, um etwas als Einheit zu erkennen und Einheit in die Erſcheinungen zu bringeu, überträgt in die Objecte ſelbſt, es ihnen beylegt, als käme es ihnen ohne Beziehung auf unſer vorſtellendes und denkendes Ich und deſſen Bedürfniſs zu. Dieſes iſt nun nach dem

Obigen der Fall, wenn man den Begriff von Kraft als einen Verhältnifsbegriff an irgend etwas haftet, wie dieses z. B. die ältern Physiologen thaten, indem sie ihn entweder an Materien der Organifation oder andere davon verschiedene hefteten; und es Hr. Prof. Reil und Hr. Hofr. Brandis *) auch gethan haben, die ihn den einfachen Grundftoffen anhängen, und daraus nun die andern, nämlich hier die organischen Kräfte (bey ihnen Lebenskraft genannt) ableiten wollen. Es ist mir wol bekannt, dafs Hr. Hofr. Brandis diese organischen Kräfte manchmal als Grundkräfte ansieht. Dann aber verfällt er in den Fehlern des Misbrauchs des hypothetischen Vernunftprincips. Man sehe davon den folgenden §. Er will sie aber auch wieder chemisch erklären, und aus dem Verhältnifs jener Grundstoffe ableiten; und dann bleiben sie ja keine Grundkräfte mehr.

Diese Männer haben sich also ein wichtiges Ziel vorgesteckt (nämlich nichts in den Erscheinungen als absolute einfache Grundkraft gelten zu lassen) indem sie der Foderung der Vernunft folgen und ihr Genüge thun wollen, nur haben sie es verkehrt verstanden und angewandt. Man mufs sie daher bitten und ermuntern, ihre Bemühungen nicht zu unterlassen, sondern mit eben dem Eifer fortzufahren, den sie bisher gezeigt haben, nur mit dem Unterschied, dafs sie nicht constitutiv, sondern blos regulativ zu Werke gehen.

Sie könnten mir vielleicht einwenden, dafs sie regulativ zu Werke gegangen wären, und es hat, wenn

*) Versuch über die Lebenskraft. Hannov. 1795. S. 61-122 ff.

man die Begriffe und deren feine Unterschiede nicht genau und bestimmt auffafst, einen grofsen Schein für sich; aber auch einen blofsen Schein. Denn sie haben nicht nur in der Anwendung des ersten Grundbegriffs bey diesen Untersuchungen geirrt, indem sie sich deren Zweck nicht deutlich dachten und vorlegten; sondern sie sind auch noch weiter gegangen: sie haben beide schon Theorien darauf zu errichten, auch die Phänomene in der organischen Natur daraus zu erklären gesucht. Sie sind wirklich schon constitutiv zu Werke gegangen, da sie dem regulativen Princip nicht Genüge thaten. Dieses will ich nun den Hauptpunkten nach im allgemeinen noch durchgehen, (denn eine ganz specielle Erörterung der vorliegenden Thatsachen würde für den Zweck dieser Abhandlung zu weitläuftig seyn. Dieses bey einer andern Gelegenheit). Um daraus begreiflich und deutlich zu machen, dafs man blos ein regulatives und kein constitutives Princip befolgen soll, und befolgt werden mufs, wenn anders die Sache selbst gewinnen und der unhaltbare Dogmatismus auch hier verbannt werden soll.

Ehe ich dieses thue, bitte ich meine Leser, um nicht ungerecht gegen andere und mich zu seyn, nochmals Kants Kritik der reinen Vernunft von S. 536 bis 595; sodann vorzüglich von S. 670 bis 730. aufmerksam zu lesen, wo man 673 und 682 ff. die deutlichsten Beweise von der Behandlungsart des Begriffs von Kraft finden wird. Und hat man den daselbst für alle Naturforschung aufgestellten, in der Anwendung aber noch wenig befolgten Stand- und Gesichtspunkt gehörig erreicht und aufgefafst: dann

bitte ich, mich und meine kritischen Erörterungen aus diesem Gesichtspunkt zu beurtheilen.

Bevor man constitutiv verfahren will, (man soll es nie) muss man dem regulativen Princip Genüge gethan haben. Dieses haben aber die genannten Verfasser ihrer aufgestellten Theorien nicht gethan, oder wenigstens noch nicht ihre Vorarbeiter (die Chemiker), deren Arbeiten sie benutzten und nach ihren Zwecken behandelten. Es ist zwar durch die mühsamsten Versuche der Chemiker allgemein entscheiden und angenommen worden, dass die nächsten Bestandtheile des Pflanzenreichs *) sehr verschieden sind von den nächsten Bestandtheilen des Thierreichs **). Vergleicht man nun in Zerlegung dieser nächsten Bestandtheile in beiden Naturreichen, dass man auf die dabey erhaltenen, bis jetzt als unzerlegte angenommenen Stoffe sieht: so ist nicht zu läugnen, dass hier wiederum eine merkwürdiger Unterschied stattfindet. So hat man gefunden, dass z. B. der Schleim, Zucker, Harz u. s. w. als nächste Bestandtheile des Pflanzenreichs, aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff; dass hingegen der fibröse Theil des Thierreichs, z. B. Eyweissstoff, Gallerte u. s. w., als nächste Bestandtheile des Thierreichs aus den entfernten unzerlegten, nämlich aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Phosphor und Stickstoff, bestehen. Hier findet sich schon ein sehr merkwürdiger Unterschied in den nächsten und entfernten Bestandtheilen dieser beiden Reiche. Was ist natürlicher, als dass man sich

*) F. A. C. Grens Handbuch der gesammten Chemie, 2. Th. §. 924.

**) l. c. §. 1396.

den Gedanken beykommen läſst, in der Auffindung des Verhältniſſes dieſer Grundſtoffe zu einander, und der daraus entſtehenden nähern Beſtandtheile der Körper, eine neue Quelle von wichtigen Entdeckungen und Reſultate für die Phyſiologie, und die Beſtimmung ihrer erſten Grundbegriffe zu finden. Hiezu kommt das oben aufgeſtellte, obgleich hier bey dieſen Unterſuchungen unrichtig angewandte Intereſſe der Vernunft. Wollte man dieſem gründlich Genüge thun: ſo muſste das Verhältniſs der Grundſtoffe untereinander, ſowol in Rückſicht der Qualität als Quantität, genau beſtimmt ſeyn; man muſste die hiebey geltenden Geſetze kennen, nach welchen ſie untereinander würken. Kannte man dieſe: dann konnte man Theorien darauf bauen. Nun iſt es zwar wahr, daſs das Verhältniſs der bis jetzt unzerlegten Stoffe in dieſen nähern und nächſten Beſtandtheilen ſo ganz unbekannt nicht mehr iſt; aber zur Errichtung haltbarer und gründlicher Theorien, die auch richtige practiſche Folgerungen aus ſich erlauben, iſt dieſes bey weitem noch nicht zulänglich. Man weiſs noch nicht, wie viel Sauerſtoff, Kohlenſtoff, Stickſtoff u. ſ. w. die Lungen, das Herz, die Leber, Galle u. ſ. w, brauchen, um ſich zu conſtituiren, noch weniger, in welchem Verhältniſs. Was für groſse Ideen ſind nicht dieſes? was für mühſame und ſich der Ewigkeit nähernde Unterſuchungen werden nicht dazu erfordert werden? — Und in dieſen Theorien lieſt man eine Erklärung und Erörterung des Proceſſes der Reſpiration, der Verdauung u. ſ. w.; Muthmaſsungen über die Wirkungsart der Muskeln und Nerven, die keinen einzigen gründli-

chen, eigentlich chemisch gewissen Erklärungsgrund für sich haben. Der beste Beweis, dass zu solchen Theorien noch bey weitem nicht gehörig vorgearbeitet ist, ist der: dass man bis jetzt noch nicht durch die Zusammensetzung der Bestandtheile irgend etwas organisches, sey es auch, was es wolle, hat hervorbringen können, weder im Pflanzen- noch im Thierreiche. Die wichtigste Frage aber hiebey ist noch: Werden wir dieses Verhältniss der einfachsten Bestandtheile überhaupt nun erst bestimmen können? Verliehrt nicht schon ein von der ganzen Organisation getrennter organischer Theil, z. B. ein Zweig einer Pflanze, oder ein Schenkel eines Frosches, durch die Trennung etwas? Werden nicht dadurch schon, um mit Hr. Prof. Reil zu reden, Veränderungen in der Mischung und Form hervorgebracht? und wenn wir nun einen solchen Theil untersuchen: erhalten wir dann die unzerlegten Bestandtheile in dem Verhältniss zu einander, wie sie sich im gesunden Zustande der Organisation verhalten mögen? Um nur etwas davon anzuführen, welches ganz nahe liegt, und jedem sogleich einleuchten muss, so bedenke man nur, dass die thierische Wärme ganz verschieden ist von der Wärme, welche wir durch unser gewöhnliches Feuer hervorbringen. Man mag nun die Wärme, deren Entstehung und Entwickelung in beiden Fällen von einem oder mehrern bey diesem Process zum Grunde liegenden Stoffen ableiten: so sind sie doch in ihren Wirkungen und Resultaten ganz verschieden. Was ist natürlicher, als dass die Mischung und Form, kurz das Verhältniss der unzerlegten Bestandtheile eines thierischen

Körpers im gesunden Zustande der Organisation ganz anders beschaffen seyn muss, als wenn ein Theil von jener getrennt ist, mithin seine thierische Wärme verlohren hat. Was für eine Veränderung des Verhältnisses der Stoffe muss da nicht schon vorgehen, ehe wir noch Untersuchungen damit anstellen? Und nun stellen wir Untersuchungen in unserm chemischen Feuer, das oft bis zur Glühe-Hitze verstärkt wird, oder unter Zusetzung anderer Körper und Stoffe an, und hieraus will man nun die unzerlegten Stoffe oder gar das Verhältniss derselben bestimmen? Was sind wol die Bestandtheile, welche man erhält, und bey diesen Versuchen und unserm chemischen Apparat erhalten kann? Doch wol nicht reine Edukte, sondern Produkte. Deswegen sagt auch Hr. Prof. Gren wohlbedächtig *), dass sich noch nichts bestimmtes über die Bestandtheile des thierischen Körpers sagen lasse; und an einem andern Orte **) sagt er unverholen: es möchten die erhalteren Bestandtheile des thierischen Körpers, z. B. die empyreumatischen Oele nicht blosse Edukte, sondern Produkte seyn. Gilt dieses schon von den nächsten: was sollen wir von den entferntern erwarten!

Dass Hr. Prof. Reil also an mehrern Orten sagen musste, wenn doch etwas nach der aufgestellten Theorie erklärt werden sollte, dass die Zukunft erst die Data dazu liefern müsse, war lobenswürdige Offenherzigkeit. Indessen hat Er und Hr. Hofr. Brandis doch nicht ganz der Versuchung widerstehen können, verschie-

*) l. c. §. 1397.
**) l. c. §. 1410.

dene Verrichtungen im thierischen Körper darnach erklären zu wollen, da beide sich bis jetzt bloſs mit der Andeutung ihrer Absicht hätten begnügen sollen, weil ja die nächsten Thatsachen, worauf gebaut werden muſs, noch so unsicher sind.

In Rücksicht der praktischen Arzneykunde läſst sich auch vor der Hand wenig davon erwarten. Es klingt zwar schön, und ist zumal für einen Neuling in der Arzneykunde sehr anlockend, daſs, wenn wir die einfachsten und unzerlegten Bestandtheile des thierischen Körpers, und ihr Verhältniſs in der ganzen Organisation und in den einzelnen Theilen derselben kennen gelernt haben würden (was sehr zu wünschen ist), sich aus der Abweichung von den einmal festen und, als solche erkannten, Wahlanziehungsgesetzen das so verwickelte und ungeheure Heer von Krankheiten nach einer ganz einfachen Methode würde diagnosciren lassen, daſs hieraus sich auch eine richtigere Prognosis stellen, und auf diese Weise sich auch gleich ein Remedium specificum gegen die Abweichung aus der, wie natürlich, sehr verminderten Anzahl von Medicamenten verordnen lassen würde. Ich gestehe offenherzig, es ist dieses die reizendste Seite bey diesem Vorhaben, und wer nicht den versteckten Miſsbrauch der Anwendung der Begriffe (den ich oben auseinander gesetzt habe) kennt, der wird ihm ohne alles Bedenken seinen Beyfall schenken. Allein was für eine Menge von unerreichten und unerreichbaren Absichten und Aussichten faſst dieses so blendende und der menschlichen Vernunft so schmeichelnde Vorhaben nicht in sich? Es ist hier alles der

Form der Vernunft begünstigend in seinen fernsten Resultaten aufgestellt. Es herrscht hier auf einmal Einheit unter den so äusserst verschiedenen und mannigfaltigen Erscheinungen, aber wodurch? — durch einen Missgriff in der Anwendung der ersten Naturgesetze, durch eine Verkennung ihrer Einschränkung auf Bedingtheit, durch Verwechselung des antreibenden nothwendigen regulativen Princips im allgemeinen in der Naturforschung mit einem constitutiven.

Es ergiebt sich, wie ich hoffe, aus dem bisherigen klar und deutlich genug: die Idee ist gut, vortrefflich und in unserer Vernunft nothwendig gegründet; bestimmt, das leitende Princip bey aller Naturforschung zu seyn. Die Verwandlung desselben in ein constitutives ist ein Missbrauch. Es entstehen daraus für unsern Verstand unausführbare Projecte, die unausführbar bleiben müssen, weil sie nicht für sein Forum gehören. Für ein anderes aber, nämlich für die Vernunft, auch nicht, weil sie das Bedingte, worauf unser Verstand eingeschränkt ist, für ihre Einrichtung nicht hinreichend zur Ausübung ihrer Gerichtsbarkeit findet. Fortfahren mögen also jene würdige Männer in ihren Bemühungen, die sich dieses Princips als einer nothwendigen Foderung der Vernunft, wenn gleich auch nur dunkel, bewusst waren; ob sie es gleich nicht als leitendes (regulatives) sondern als setzendes (constitutives) befolgten, um auf diesem Wege die Naturforschung im Allgemeinen zu bereichern, und ihrer Vollkommenheit, die die Vernunft postulirt, näher zu bringen.

## §. 8.

### Allgemeine Würdigung derjenigen Bemühungen, in welchen die Lebenskraft als eine abfolute Grundkraft angefehen wird.

Dem im vorigen §. angegebenen leitenden Princip der Vernunft, welches, als folches, auch von Kant S. 682. das logifche Princip der Specification genannt wird, und welchem die genannten und in ihren vortrefflichen Bemühungen beurtheilten Männer, nur mit dem Unterfchied gefolgt find, dafs fie es nicht als regulatives, fondern als conftitutives gebrauchten, fteht in der Vernunft und ihren Gefetzen ein anderes Princip entgegen, nämlich das des hypothetifchen Gebrauchs der Vernunft. Was darunter zu verftehen fey, glaube ich am beften mit den eigenen Worten eines Kant fagen zu können. Er fagt: *) „Wenn die Vernunft ein Vermögen ift, das Befondere aus dem Allgemeinen abzuleiten: fo ift entweder das Allgemeine fchon an fich gewifs und gegeben; und alsdann erfodert es nur Urtheilskraft zur Subfumtion, und das Befondere wird dadurch nothwendig beftimmt. Oder das Allgemeine wird nur problematifch angenommen, und ift eine blofse Idee, das Befondere ift gewifs, aber die Allgemeinheit der Regel zu diefer Folge ift noch ein Problem: fo werden mehrere Fälle, die insgefammt gewifs find, an der Regel verfucht, ob fie daraus fliefsen; und in diefem Falle, wenn es den Anfchein hat, dafs alle anzugebende befondere Fälle daraus abfolgen, wird auf die Allgemeinheit der Regel, aus diefer aber nachher auf alle Fälle, die auch an fich gegeben find, gefchlof-

*) l. c, S. 674 und 675.

ſen. Dieſen will ich den hypothetiſchen Gebrauch der Vernunft nennen."

Dieſes regulative hypothetiſche Vernunft-Princip geht auf die Mannigfaltigkeit und Verſchiedenheit unter den Erſcheinungen, um durch die Befolgung deſſelben in die Unterſuchung unſerer Verſtandes-Erkenntniſs (wohin auch die Naturforſchung gehört) eine ſyſtematiſche Einheit zu bringen; alſo die mannigfaltigen Erſcheinungen nach dieſer Idee auf eine Einheit zu reduciren, die die Vernunft fodert. Hier bitte ich nun nur zu leſen, was Kant S. *676.* ff. als Beyſpiel von den verſchiedenen Kraftäuſserungen und der Anwendung dieſes leitenden hypothetiſchen Princips auf die mannigfaltigen Erſcheinungen ſagt.

Man ſieht leicht ein, daſs, indem man mehrere Kraftäuſserungen (Erſcheinungen einer Subſtanz von ihrer Wirkſamkeit, Cauſalität) unter eine höhere Kraft ordnet, dieſe aber wieder unter einen gemeinſchaftlichen hypothetiſchen Standpunkt u. ſ. w. bringt, man endlich auf die Idee einer Grundkraft kommt. Man wendet alſo in dem Unterordnen eines gegebenen verſchiedenen Mannigfaltigen unter ein weniger verſchiedenes Princip, die durch die Vernunft-Idee des hypothetiſchen Gebrauchs derſelben poſtulirte Einheit an, und dieſes ſetzt man immer fort, und zwar ſo lange, bis man eine ſyſtematiſche Einheit daraus entſtehen ſieht. Zunächſt bekommt man aus dieſer Bemühung und Genugthuung des Vernunftprincips comparative Grundkräfte. Aber nicht zufrieden mit dieſem Steigen des Mannigfaltigen zur Einheit, verlangt die Vernunft auch, dieſe comparativen Grundkräfe zu

ver-

vergleichen, und zu ſehen: ob man vielleicht Einhelligkeit unter ihnen entdecken, und ſie dadurch einer höhern, wo möglich einer einzigen radicalen Grundkraft näher bringen könne. Was aber bey allen dieſen Bemühungen wohl zu bemerken iſt, iſt folgendes: Es liegt bey dieſem Geſchäfte und der Ausübung deſſelben ein bloſses hypothetiſches-regulatives Princip der Vernunft zum Grunde, was die Vernunft zum Behuf der Verſtandes-Fortſchritte und der Erleichterung derſelben zu befolgen vorſchreibt, um darnach das Mannigfaltige derſelben zu vereinfachen. Aber conſtitutiv und objectiv darf es nicht gebraucht werden, ſonſt wird es gemiſsbraucht.

Kant warnet daher auch ſehr vor dieſem Miſsbrauch, ob er gleich auch ſagt, es ſey ein transcendentales Vernunftprincip bey dieſem logiſchen vorauszuſetzen, wodurch a priori den Objecten ſchon eine ſolche nothwendige Einheit beygelegt werde. Dieſes möchte nun ſcheinen, als wäre es ein Widerſpruch in einem und demſelben Princip. Aber nein, das logiſche, hypothetiſche Princip iſt an und für ſich blos regulativ, und als ſolches ſollen wir es in der Naturforſchung bey der ſo verſchiedenen Mannigfaltigkeit der Erſcheinungen benutzen, damit Einheit in dieſelbe komme. Das transcendentale Geſetz aber begründet nun nicht ſowohl die nach dem logiſchen hypothetiſchen Vernunftprincip zu ſuchende Einheit an und für ſich, ſondern es begründet und verbürgt uns die Richtigkeit des logiſchen Princips ſelbſt, und, muſs als transcendentales, nach Anleitung des logiſchen vorausgeſetzt werden, um nicht das Logiſche als ein aus der

Luft ergriffenes und vages Princip, sondern als ein subjectiv-nothwendiges anzusehen.

Ich will die hier vorgetragenen sehr abstracten Sätze der kritischen Philosophie an unserm zu behandelnden Objecte, nämlich den organischen Kräften, erläutern, welches zugleich ein Beleg seyn wird, in wie fern man richtig diesem Vernunftprincip Genüge gethan, oder in wie fern man es gemissbraucht habe. Ich gehe hiebey historisch zu Werke, um an den vorhandenen neuern Bemühungen in Beziehung auf diesen Gegenstand des Vernunftprincips und dessen Gebrauch zu beleuchten.

Das gewöhnliche und in seinen unzähligen Formen so mannigfaltige Evolutionssystem wollte diesem Vernunftprincip Genüge thun, indem es etwa als Grundkraft (obgleich nicht unter diesem Namen), nämlich die Schöpfung und deren Ursache annahm, wornach sich die Keime der folgenden Generationen blos entwickeln sollten. Man ging also diesem hypothetischen Vernunftprincip nach, indem man etwas setzte, worin sich das Mannigfaltige auflösen, und worunter es sich vereinigen lassen sollte. Allein man ging hiebey nicht regulativ, sondern constitutiv zu Werke. Denn man v e r g l i c h nicht gehörig die mannigfaltigen Erscheinungen, und setzte ihre Einhelligkeit nicht gehörig, als enthalten unter einem höhern Princip, ins Licht, sondern man nahm ein Quid pro quo an. Ein ganz anderes Verfahren herrscht schon in der Befolgung dieses Princips in der Schrift vom Herrn H o f r. B l u m e n b a c h über den B i l d u n g s t r i e b. Hier sind schon mehrere Erscheinungen verglichen, und

daraus gefolgert: es müſsten dieſe unter einer comparativ höhern Kraft, dem Bildungstriebe, enthalten ſeyn. Dieſen Wink hat man verfolgt und mehrere Erſcheinungen, welche man nun als Aeuſserungen der Vegetationskraft aufſtellte, damit verglichen, und ſie auch, als enthalten unter dieſer comparativen Grundkraft, gedacht. Man fand aber da, wo dieſe hypothetiſche comparative Grundkraſt ſich befinden ſollte, andere Erſcheinungen, z. B. Muskel- und Nervenreizbarkeit und ihre Wirkungen. Man verglich auch dieſe mit jenem Bildungstriebe oder mit der Vegetationskraft. Allein die Wirkungen dieſer Organe wollten ſich nicht mit jenem vereinigen laſſen. Was that man? man nahm hypothetiſch eine comparative Grundkraſt an, die den Muskeln eigen ſeyn ſollte, wie dieſes ſchon Haller und nachher Girtanner auch gethan hat *). Herr Hofr. Schäffer **) ſetzte dieſe hypothetiſch anzunehmende comparative Grundkraft in die Nerven, um die verſchiedenen Erſcheinungen daraus begreiflich zu machen. Beide verfolgten das logiſche hypothetiſche Vernunftprincip, aber beide gingen conſtitutiv zu Werke. Denn Herr Hofr. Girtanner fehlt im 2. St. 3. B. des Grenſchen Journals darin, daſs er ſo ganz verſchiedene Erſcheinungen als Muskel- und Nervenreizbarkeit, auf eine comparative Grundkraſt zurückführt. Auſserdem wendet er ſich in der zweyten Abhandlung im Greniſchen Journal im 3. St. von dem hypothetiſch regulativen Vernunftprincip ab, und befolgt das obengenannte Vernunſtprincip der Specifica-



*) Grens Journal für Phyſik, 2. St. 3. B.

**) l. c.

tion, aber nicht etwa regulativ, ſondern conſtitutiv. Er verfällt hier in den Miſsbrauch, in den Herr Prof. Reil und Herr Hofr. Brandis nach dem obigen gerathen ſind, nur mit dem Unterſchiede, daſs dieſe die Lebenskraft als Grundkraft, jener aber nur die Muskelreizbarkeit als eine comparative Grundkraft conſtitutiv behandelten. Zwar ſahe Herr Hofr. Girtanner auch die Muskelreizbarkeit (nach ſeiner Benennung Irritabilität) als Grundſtoff an; allein nach beſſern Einſichten und Erörterungen iſt ſie blos eine comparative Grundkraft, und in dieſer Rückſicht beurtheile und kritiſire ich auch ſeine Unterſuchungen.

In eben dieſen Fehler verſiel auch Herr Hofr. Schäffer, nur mit dem Unterſchied, daſs er den conſtitutiven Gebrauch des Vernunftprincips der Specification vermied. Aber auch er macht eine comparative Grundkraft zur abſoluten, nämlich das Princip der Senſibilität. Beiden widerſetzte ſich Herr Hofr. Metzger*). Er behauptet, daſs keine von beiden von der andern abhänge, (d. h. daſs keine eine abſolute Grundkraft) ſondern daſs ſie zwey für ſich beſtehende Lebensprincipien (daſs ſie nur comparative Grundkräfte) wären. Beide Principien muſsten alſo noch in einer höbern Kraft zuſammentreffen, und dieſe nennt Hr. Metzger bald Reizbarkeit, bald Lebenskraft nach Anleitung des Gaubius, z. B. S. 5. 6. 7. und an mehrern Orten. Auch hier war wieder das Beſtreben der Vernunft ihre hypothetiſche Idee zu realiſiren ſichtbar. Sie ordnete die beiden comparativen Grund-

*) In ſ. Schrift über Irritabilität und Senſibilität als Lebensprincip in der organiſirten Natur. Königsberg 1794.

kräfte, unter eine noch höhere, nämlich unter das Princip der Reizbarkeit (welches falsch von Hrn. Metzger mit dem Worte Lebenskraft bezeichnet wird). Denn jenes Princip der Reizbarkeit ist noch keine absolute Grundkraft, sondern nur eine comparativ höhere Grundkraft, als Muskel- und Nervenreizbarkeit sind. Sie befasst diese unter sich. Wäre die Reizbarkeit eine absolute Grundkraft: so müsste ja auch die comparative Grundkraft, nämlich die Vegetationskraft, unter jener enthalten seyn, das ist sie aber nicht. Wir können wenigstens nach allen Erfahrungen dieser Vegetationskraft den Begriff der Reizbarkeit nicht beylegen.

Um also nun dem hypothetischen Postulat der Vernunft völlig Genüge zu thun, und Einheit in die Erscheinungen des organischen Körpers, sowol des Thier- als Pflanzenreichs zu bringen: so nahm man eine absolute Grundkraft der Organisation an, und bezeichnete sie mit dem Ausdruck Lebenskraft *). Unter diese verdienstvollen Bemühungen, dem Vernunftprincip völlig Genüge zu thun, gehören die des Hrn. Hofr. Hufeland in seiner Pathogenie, und mehrerer schon oben angeführten Männer.

Diese hypothetisch absolute Grundkraft der organischen Natur begreift nun alle darunter enthaltenen hypothetischen comparativen Grundkräfte, so dass, wenn ich das Verfahren der Vernunft hiebey wiederum analytisch in einer Tabelle anschaulich machen wollte es folgendermäßsen darzustellen seyn würde:

*) In wie fern die Bezeichnug richtig ist, davon weiter unten. Ich gehe hier bloſs die Sache psychologisch-historisch durch.

Lebenskraft
(abſolute hypothetiſche Grundkraft der organiſchen Natur.)

I. Vegetationskraft (comparative Grundkraft)

I. Reizbarkeit (höhere hypoth. comparative Grundkr.)

I. Muskelreizbarkeit — I. Nervenreizbarkeit
(niedere hypoth. comparative Grundkräfte).

An dieſe Eintheilung würden ſich nun die Geſetze, wornach dieſe Kräfte wirken, anſchlieſsen, welche nach dieſer Eintheilung auseinander geſetzt werden müſſen. Davon unten.

Aus dieſer pſychologiſch - critiſchen Beleuchtung des Ganges, den die menſchliche Vernunft in Rückſicht dieſes Objects der Naturforſchung genommen hat, um ihre Geſetze und Foderungen geltend zu machen, ſieht man klar, und, wie ich hoffe, deutlich genug: daſs dieſe hypothetiſche abſolute Grundkraft der Organiſation, nämlich die Lebenskraft, ein bloſser Nothbehelf der Vernunft iſt, zu dem ſie aber nach ihren Geſetzen nothwendig ihre Zuflucht nehmen muſs, um Einheit in die mannigfaltigen und vielfachen Erkenntniſſe zu bringen. Muſs es aber nicht befremdend ſeyn, muſs es nicht jedermann irre machen, wenn man nun die um des Intereſſe der Vernunft ſo verdienſtvollen Männer von einer Maſſe der Lebenskraft ſprechen hört, die nun durch ein Remedium um 10 bis 20 Pfund vermehrt, und durch ein anderes vermindert werden kann! Warum beſtimmen ſie nicht lieber dieſe Maſſe von Lebenskraft nach Maaſs, Zoll und Gewicht? Iſt es nicht eben ſo, als ob ich die Vernunft - Idee von der Gottheit, als dem All aller Realität, oder als dem Unbedingten alles Bedingten, oder aller Erſcheinungen

bestimmen wollte, wie lang, wie breit, wie hoch, wie tief, wie dick sie sey? Dieser Unsinn leuchtet jedem sogleich ein; denn es ist eine bloſse Vernunft-Idee, und diese kann man nicht messen. Ist aber nach dem Bisherigen der Begriff von absoluter Grundkraft der thierisch organischen Natur nicht auch eine Vernunft-Idee? Entsteht sie nicht aus dem nämlichen Vermögen wie jene? Jene ist nothwendiges Bedürfniſs der Vernunft, um Einheit in alle Erscheinungen zu bringen; diese ist nothwendiges Bedürfniſs, um Einheit in einige Erscheinungen, z. B. in das Object der Erscheinungen der organischen Natur, zu bringen. Jene ist die höchste Vernunft-Idee; diese eine aus jener abgeleitete niedere. Beide dürfen aber in der Anwendung und Befolgung nicht in ihrer Natur verkannt werden; sonst entsteht ein Miſsbrauch der Vernunft und ihrer Gesetze. Aus dem Miſsbrauch der Idee der Gottheit entstehen die dogmatischen und sceptischen Systeme der rationalen Theologie, aus dem Miſsbrauche dieser Idee der absoluten Grundkraft entstehen eben so grundlose Behauptungen und Systeme der Medicin. — Auſserdem erinnere man sich nur an das, was ich oben von dem Begriffe der Kraft, als einem Verhältniſsbegriff, gesagt habe.

Das bisherige wird auch zugleich ein Licht verbreiten über dasjenige, was ich oben über die übrigens sehr schätzbaren Bemühungen und über das Bestreben des Hrn. Prof. Reil und Hrn. Hofr. Brandis gesagt habe. Sie wollen einen Verhältniſsbegriff a priori, und eine daraus entstandene Vernunft Idee in ihren constitutiven Bemühungen zergliedern, — sie

wollen die Lebenskraft chemisch erklären. Ja, werden jene würdige Männer sagen: das Verhältniss müssen wir doch an etwas knüpfen? Wenn wir also die einfachen Stoffe der Theile darthun, an welchen wir die Verhältnissbegriffe und Ideen realisiren müssen: so thun wir der Vernunft Genüge? Genüge wird der Vernunft eine Zeitlang gethan; aber wie? Es soll denn doch wohl das Verhältniss allgemeingültig seyn, welches herausgebracht wird? Wie, wenn einer das Verhältniss der einfachen Stoffe als Ursach und Wirkung, d. i. Kraft, sich anders dächte, als der andere? Wie verschieden würde nicht das Verhältniss der Kräfte, folglich auch der Lebenskraft, als das Resultat jener Bemühungen, ausfallen, wenn einer das Verhältniss der einfachsten Stoffe, d. i. die Kräfte, nach dem antiphlogistischen System, ein anderer nach dem System des Brennstoffs, ein anderer nach dem System des Lichtstoffs erklärte? Also sieht man, die Idee ist gut, richtig, und ein regulatives Postulat der Vernunft in der Specification für die Naturforschung; aber sie ist nicht constitutiv in der bedingten Erscheinungswelt auszuführen. Die Chemie muss hier noch mehr vorarbeiten.

Eben so sehr ist es ein Missbrauch der Vernunft und ihrer Gesetze, wenn Männer, wie Hufeland und andere, die das Bedürfniss der Vernunft in Rücksicht des hypothetischen Princips fühlten, und ihm Genüge thaten, nun nicht in den gehörigen Schranken bleiben, sondern das leitende (regulative) hypothetische Vernunftprincip auch als ein constitutives gebrauchen, und auf diese Weise ihre schönen Verdienste um das

Interesse der Vernunft und die Bereicherung der Naturforschung in ein dunkles Licht stellen.

Was soll man nun aber mit der Idee von der absoluten Grundkraft machen? Man soll sie bey den organischen Erscheinungen anwenden, um den Gesetzen, nach welchen die comparativen Kräfte wirken, Einheit zu geben; man soll damit andeuten, dass die Verhältniss-Gesetze der organischen belebten Natur ganz anders wären, als die der todten.

Dass hiebey, um die Sache in ein völlig helles Licht zu stellen, sehr viel auf die Bestimmung des Begriffs von Organisation ankomme, wird der Leser mit mir zugleich fühlen. Diesen Begriff zu bestimmen, habe ich mir in dieser Abhandlung nicht vorgesetzt, sondern dieses wird geschehen, wenn ich die übrigen hier noch nicht kritisirten Begriffe der Physiologie einer Kritik unterwerfe. Bis also die Fortsetzung dieser Kritik der physiologischen Begriffe folgt, bitte ich einstweilen den Leser, sich nach dem Bisherigen an der Bestimmung desselben zu üben. Ein jeder, der mit demjenigen, was bisher hierin geleistet worden, bekannt ist, wird fühlen, dass hier noch sehr viel zu thun ist, um genau und präcis in der Bestimmung der Begriffe zu verfahren, und deswegen glaube ich, darf man sich nicht übereilen.

Herr D. Varnhagen unterscheidet *) zwischen Grundvermögen und Lebenskraft. Grundvermögen soll „die im Körper gelegene Ursache der Möglichkeit, auf eine blos veranlassende Ursache, Veränderungen hervorzubringen" seyn. Dieses Grundvermögen soll

*) l. c. S. 21.

nur „zwey denkbare Arten dieſer Veränderung hervorbringen. 1) Bewegung. 2) Fortpflanzung (Einwirkung)“. Aus der Anwendung und Beziehung der erſten Aeuſserung dieſes Grundvermögens auf die thieriſche Faſer ſoll die Reizbarkeit (Irritabilitas), aus der Anwendung und Beziehung der zweiten Aeuſserung des Grundvermögens auf die thieriſche Faſer ſoll der Begriff des Nervenſyſtems entſtehen. Aus den folgenden Aeuſserungen in dem Kapitel von der Reizbarkeit insbeſondere ſieht man, daſs er unter der Reizbarkeit nichts anderes als die Muskelreizbarkeit verſtanden haben will.

In dieſen Beſtimmungen und Unterſuchungen, ich geſtehe es offenherzig, herrſcht durchaus keine Conſequenz, eine völlige Verworrenheit der Begriffe, und keine Ueberſicht des ganzen zu behandelnden Gegenſtandes. Denn erſtlich als Grundvermögen des menſchlichen Körpers muſs er als Genus alle Arten der Vermögen deſſelben unter ſich begreifen. Wo bleibt denn aber hier die Vegetationskraft? Iſt ſie nicht auch ein Vermögen des menſchlichen Körpers? muſs ſie nicht unter dem Grundvermögen enthalten ſeyn? Er ſagt zwar S. 31. „das Grundvermögen äuſsert ſich noch in denjenigen Theilen des menſchlichen Körpers, die nicht muskulös, nicht nervicht heiſsen können, z. B. in Knochen, Haaren, Nägeln, als Bildungskraft (Vis plaſtica), deren Aeuſserung in ihrer beſtimmten Art und Weiſe noch unbekannt iſt.“ Alſo gehört doch die plaſtiſche Kraft unter das Grundvermögen, und es ſoll nach S. 21. doch nur zwey denkbare Arten der Veränderung des Grundvermögens geben, nämlich Bewe-

gung und Fortpflanzung. — Ist die Fortpflanzung nicht auch Bewegung? — Wie soll die plastische Kraft unter das Grundvermögen der Reizbarkeit gebracht werden, da es in seiner Wirkungsart unbekannt seyn soll? Oder da es bekannt ist, aber nicht als reizbar, wie kann es darunter gehören?

Herr D. Varnhagen verwechselt auch hier offenbar das comparative höhere Grundvermögen mit dem absoluten Grundvermögen. Das comparativ höhere Grundvermögen ist nach den Untersuchungen in diesem §. die Reizbarkeit als Genus, wozu sich die Muskelreizbarkeit (auch von ihm falsch Irritabilitas genannt) und Nervenreizbarkeit als Species verhalten. Nach seiner Vorstellungsart S. 21. sind die Nerven gar nicht reizbar. S. 32. ff. sieht man zwar, daſs er sie als reizbar gedacht hat, welches er der Natur der Sache nach auch muſste. Seine Eintheilung ist und bleibt aber unlogisch und unrichtig.

## §. 9.

### Gesetze der Reizbarkeit (Irritabilität).

Die Reizbarkeit überhaupt, als Genus, wozu sich die Muskel- und Nervenreizbarkeit als Species verhalten, war, wie ich im vorhergehenden §. zeigte, ein Postulat der Vernunft, in wie fern sie durch das logische hypothetische Princip angetrieben wird, Einheit unter die mannigfaltigen Erscheinungen der beiden niedern comparativen Grundkräfte (Specierum) zu bringen, und so wurde die Reizbarkeit eine höhere comparative Grundkraft. Sie würde aber ein bloſses

Phantom ſeyn, und nicht einmal als ein gültiges logiſches Princip gelten können, wenn ſich nicht ein oder mehrere Geſetze angeben lieſsen, zu deren Behuf, oder zu deren mannigfaltiger Verſchiedenheit man es angenommen hat, und annehmen muſste, um Einheit unter ſie zu bringen. Sie iſt alſo gleichſam einer der oberſten Ringe in der Reihe der Erſcheinungen der organiſchen Natur, um daran die Erſcheinungen und die Geſetze derſelben, die wir in der organiſchen Natur antreffen, zu heſten. Ich ſtelle deswegen hier die Geſetze auf, welche mit bey dieſer ſchwierigen Unterſuchung, als ſolche, bekannt geworden ſind. Denn um die Geſetze, wornach die Veränderungen in der organiſchen Natur vorgehen, iſt es doch dem Naturforſcher eigentlich zu thun, weil ſich darnach alles Uebrige, was zu thun oder zu laſſen iſt, beſtimmen läſst; die angenommenen Grundkräſte ſind bloſse Nothbehelfe für unſere Einſicht und unſern Forſchungsgeiſt *).

Die Reizbarkeit (§. 4.) iſt das Vermögen der organiſchen Faſer, von reizerregenden Gegenſtänden afficirt zu werden, und Veränderungen in ſich hervorbringen zu können.

*) Daſs hier nicht durchaus neue Geſetze aufgeſtellt ſind, wird jeder aufmerkſame, und mit dem bisherigen Gange der Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand bekannte Leſer leicht finden. Das bis jetzt darin Geleiſtete zu ſammeln, zu ordnen und zu berichtigen, und vielleicht etwas Eigenes hinzuzufügen, dieſes kann man bey ſolchen mühſamen kritiſchen Erörterungen blos erwarten.

I. Die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ kann nie eine Veränderung in sich hervorbringen, wofern es nicht durch einen von ihm verschiedenen reizerregenden Gegenstand in Thätigkeit gesetzt wird. Oder: die Reizbarkeit, als Fähigkeit, kann nie Fertigkeit werden, wenn nicht etwas von derselben Verschiedenes in sie einwirkt und ihr etwas mittheilt, wodurch nun eine Veränderung hervorgebracht wird. — Dieses Gesetz ergiebt sich schon aus dem Begriffe der Reizbarkeit. Desgleichen gründet es sich, wie Herr Prof. Reil *) sehr richtig bemerkt, in dem Trägheitsprincip der Materie.

II. Die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ bringt nach dem Eindrucke eines reizerregenden Gegenstandes nur eine Veränderung (Reiz) hervor, und jeder neue und fortdauernde Reiz bedarf eines neuen oder fortdauernden Eindrucks eines reizerregenden Gegenstandes.

Dieses Gesetz ist eine blosse Folge aus dem Vorhergehenden, und es kann auch ohne Versuche, wenn jenes seine Richtigkeit hat, a priori eingesehen werden, wie Hr. Hofr. Brandis**) mit Recht sagt. Es muss nicht blos für die Muskeln, sondern auch für die Nerven gelten, weil beide reizbar sind. Ausserdem unterstützen uns hier noch die schätzbaren Fonta-

*) l. c. S. 96.

**) l. c. S. 137.

naſchen Verſuche*). Fontana ſand: daſs dieſes Geſetz von der Muskelreizbarkeit gelte. Darwin**) aber hat durch ſeine Bemühungen gezeigt, daſs es auch von der Nervenreizbarkeit gelte.

Gegen dieſes Geſetz fehlt Hr Hofr. Hufeland***). Er ſagt: „Man muſs den Reiz und die Reizung (Reaction) immer wohl unterſcheiden. Der Reiz kann aufhören, aber die Reizung dennoch fortdauern. Denn das iſt Wirkung des Organs ſelbſt, welche nur erregt zu werden braucht, und hernach für ſich ſelbſt beſteht, ja ſogar als etwas für ſich beſtehendes ſich auf andere Organe fortpflanzen kann. So kann Schmerz, Krampf, Zuckung, Irrereden, Fieber u. ſ. w. zuerſt durch einen Reiz erregt werden, aber auch fortdauern, nachdem der Reiz gehoben iſt, weil die nun einmal erregte Reaction ſich nicht ſo ſchnell wieder beruhigen kann. Das Phänomen iſt ganz richtig. Der erſtere reizerregende Gegenſtand und ſein Eindruck kann weg und gehoben ſeyn, und die Reaction dauert fort. Allein dauert ſie ſelbſtſtändig für ſich fort? Wirkt nicht die geſtörte ordentliche Wirkſamkeit des Organs als relativ innerer reizerregender Gegenſtand (§. 4.)? Iſt dieſes: ſo giebts keine fortwährende (Reaction, Reizung, Reiz) ohne einen neuen oder fortwährenden Eindruck des reizerregenden Gegenſtandes.

*) Felix Fontana's Beobachtungen und Verſuche über die Natur der thieriſchen Körper, überſetzt von D. E. B. G. Hebenſtreit. Leipzig 1785. im erſten Hauptſtück.

**) Darwins Zoonomie des organiſchen Körpers, überſetzt von J. D. Brandis. Hannover 1795. 1. Band, 30 und 40. Abſchnitt.

***) l. c. S. 159. num. VIII.

III. Die Reizbarkeit wird gleich verändert nach dem geschehenen Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes in eine Fertigkeit. Oder: die Reaction der Reizbarkeit und die daraus zusammengesetzte Wirkung, der Reiz, erfolgt in dem Moment, wo der Eindruck auf sie geschieht.

Bey der Muskelreizbarkeit hat dieses Gesetz keine Schwierigkeit, indem es da durch die Erfahrung auch bey allen Arten der Muskeln bestätigt ist. Bey der Nervenreizbarkeit hingegen, und den daraus entstehenden Wirkungen, möchte es eine anscheinende Schwierigkeit in der Anwendung finden. Ich will daher einige Thatsachen durchgehen, um dasselbe in dieser Beziehung zu rechtfertigen. Ich setze eine Nervenkrankheit, sie sey welche sie wolle. Der Grund davon liegt zunächst in einer Unregelmäſsigkeit uud in einem Miſsverhältniſs der organischen Kräfte untereinander: sey es nun, daſs die Nervenreizbarkeit entweder zu sehr erhöht oder vermindert ist. Eine Ursache (reizerregender Gegenstand) muſs nach num. 1. dagewesen seyn, welcher die Unregelmäſsigkeit veranlaſst hat. Kann man nun mit Grund behaupten, daſs in dem Moment, wo der Eindruck durch einen reizerregenden Gegenstand auf das Nervensystem, z. B. durch eine heftige Leidenschaft, Schrecken u. s. w. gemacht wurde, dasselbe gleichgültig und unverändert geblieben sey, wenn eine Krankheit daraus entsteht? Wäre es nicht ein Widerspruch mit num. 1. Aber warum äuſsert sich nun die Krankheit nicht gleich in vollem Maaſse, sondern vielleicht oft 8 und mehrere Tage nachher.

Der Grund kann liegen entweder in dem nicht ſtark genug einwirkenden Eindruck, ſo daſs er nicht gleich die Stimmung des Nervenſyſtems gänzlich umändert, oder in der feſten Stimmung des Nervenſyſtems ſelbſt, welche dem Miſsverhältniſs ſo lange entgegen arbeitet, bis ſie endlich doch unterliegt und die Krankheit ausbricht. Während dieſer Zeit entſteht das Uebelbefinden des Patienten im Allgemeinen, wo der Arzt oft in Verlegenheit iſt, und nicht weiſs, was er machen ſoll; denn die Krankheit hat noch keinen feſten Charakter angenommen, In dieſer Periode gilt das zweyte Geſetz. Denn die fortdauernde Wirkung, ehe die Krankheit einen beſtimmten Charakter annimmt, bedarf eines fortgeſetzt einwirkenden Gegenſtandes. Dieſer kann verſchieden ſeyn; oft aber auch in der bloſsen Unregelmäſsigkeit (relativ innerer reizerregender Gegenſtand) ſeinen Grund haben. Wird dieſe Unregelmäſsigkeit durch die feſte Stimmung der Nervenreizbarkeit überwunden: ſo bekommt die Krankheit keinen beſtimmten Charakter, ſondern der Patient wird bald wieder geſund. Die Krankheit kann, wenn das Geſetz num. 2. eintritt, einen ganz andern Charakter bekommen, als ſie nach den Bedingungen bekommen haben würde, wenn die Krankheit dem Geſetze num. 3. unmittelbar gefolgt wäre, und der zuerſt einwirkende Gegenſtand fortgewirkt hätte. Dieſes will ich noch ganz kurz und deutlich nach den Geſetzen darſtellen. Ein Schrecken ſoll nach num. 1. die reizerregende Urſache des Nervenſyſtems ſeyn, welche zugleich eine Unregelmäſsigkeit in demſelben hervorbringt. Kommt nicht ein neuer oder fortdauernder Eindruck hinzu,

welcher die Unregelmäſsigkeit unterhält: ſo wird Unpäſslichkeit, aber keine feſte Krankheit entſtehen. Tritt num. 2. ein: ſo kann eine Krankheit entſtehen, die mit dem Schrecken in gar keiner Verbindung ſteht, und ihm nichts ſchuldig iſt, als die erſte Unregelmäſsigkeit. Bey dieſer aber muſste doch der Schrecken gleich auf das Nervenſyſtem wirken, ſo wie der Eindruck geſchah, und dieſem muſste auch gleich eine Veränderung in demſelben entſprechen. Eben ſo laſſen ſich auch die ſcheinbaren Widerſprüche gegen dieſes Geſetz, z. B. bey kalten Fiebern, bey den Wirkungen des Blatterngiftes u. ſ. w. heben und erklären.

IV. Die Reizbarkeit kann verändert werden, d. h. das reizbare Organ kann reizbarer, und minder reizbarer ſeyn.

Dieſes Geſetz iſt eine bloſse Folge aus num. 3. Thatſachen hierüber ſind: Ein Stich von einer Nadel bringt oft wenig Empfindung und Muskelbewegung hervor, oft aber bringt eben ein ſolcher Stich heftigen Schmerz, heftige Zuckungen und Convulſionen hervor. Oft hat man wenig Appetit und iſst daher wenig, oft hat man auch unerſättlichen Appetit, iſst viel und oft, und ſtillt ihn doch nicht. Eben ſo afficirt uns das Blendende des Schnees nicht, wenn wir lange ſchon an den Eindruck gewöhnt ſind, und die Reizbarkeit ſich mit der Stärke des Eindrucks ins Gleichgewicht geſetzt hat. Wenn aber der Sehnerve reizbarer gewosden iſt: ſo wird uns der blendende Eindruck Unannehmlichkeiten verurſachen, wie z. B. wenn wir aus einem dunkeln Zimmer kommen, wo das Sehe-Organ reizbarer geworden iſt, indem es durch keine

ſtark reizerregende Gegenſtände afficirt wurde, wodurch es hätte geſchwächt werden können. Eben dieſes Seheorgan kann aber auch weniger reizbar werden. Wenn wir lange in der Sonne gegangen ſind und ſchnell in ein dunkles Zimmer gehen: ſo ſehen wir nichts deutlich und unterſcheidend. Der Grund davon liegt in den heftig einwirkenden hellen Lichtſtrahlen, welche das reizbare Organ ſchwächten, ſo daſs nun die ſchwächer einwirkenden dunkeln Lichtſtrahlen die ſchon verminderte Reizbarkeit nicht gehörig mehr in Bewegung ſetzen können. Nach einiger Zeit, wenn der Sehenerve wieder reizbarer geworden iſt, können die reizerregenden dunkeln Lichtſtrahlen auch daſſelbe wieder afficiren und in Thätigkeit verſetzen; und dann ſieht man auch wieder klar und ordentlich.

Hr. Prof. Reil drückt *) dieſes Geſetz ſo aus: „Die Stimmung der Reizbarkeit iſt veränderlich,“ Meinem Gefühle und meiner Einſicht nach iſt hier das Hauptbezeichnungswort nicht paſſend, und kann zu einem Miſsverſtändniſs Anlaſs geben. Es ſoll nämlich in dieſem Ausdrucke und Geſetze nichts anders geſagt werden, als daſs das reizbare Organ in Rückſicht ſeiner reizbaren Stimmung verändert werden könne, ſo daſs es zu ſehr geſchwächt oder zu ſehr erhöht iſt. Die Schwächung und Erhöhung aber hängt hier nicht allein von der Reizbarkeit oder dem reizbaren Organ ab, ſondern auch von dem Einwirken der reizerregenden Gegenſtände. Das Wort „veränderlich“ aber giebt keine beſtimmte Bezeichnung ab. Denn es involvirt das Miſsverſtänd-

*) l. c. S. 97. num. 3.

verſtändniſs, als ob die Schwächung oder Erhöbung der Stimmung des reizbaren Organs bloſs von dem reizbaren Organ allein abhienge, welches mit num. 1. in Widerſpruch ſtehen würde. Ich geſtehe es, daſs dieſes Wort mir nicht Genüge thut, um den Sinn dieſes Geſetzes ohne allen Miſsverſtand auszudrücken, ob ich gleich auch kein anderes ſchicklicheres habe finden können, welches den Sinn dieſes Geſetzes allein ausdrückte.

V. Die Reizbarkeit erfodert alſo jedesmal, daſs der reizerregende Gegenſtand mit einem gewiſſen Grade von Kraft einwirke, welcher der Stimmung des reizbaren Organs angemeſſen iſt, wenn die Thätigkeit (Reaction) deſſelben erregt werden ſoll.

Auch dieſes Geſetz folgt aus dem vorhergehenden. Denn, wenn die Stimmung des reizbaren Organs geſchwächt und erhöht werden kann: ſo müſſen ſich auch die reizerregenden Gegenſtände in Rückſicht des einwirkenden Grades der Kraft nach jenem Geſetze richten. Iſt die Reizbarkeit vermehrt: ſo wird ein geringer Grad der einwirkenden Kraft ſchon hinreichend ſeyn, die Reizbarkeit zur Reaction zu beſtimmen. Iſt die Reizbarkeit vermindert: ſo wird eben dieſer geringe Grad der einwirkenden Kraft nicht hinreichen, die Reizbarkeit zu erregen und dadurch Veränderungen in dem Organ hervorzubringen; ſondern der Grad der Kraft des reizerregenden Gegenſtandes muſs erſt verſtärkt werden, und dann erfolgt die Veränderung.

VI. Die Reizbarkeit hört oft eine Zeitlang ganz auf; nach einem gewiſſen Zeitraum aber, und nach dem Verhältniſs des reizbaren Organs, wird ſie wieder reſtituirt.

Die Fontana'ſchen Verſuche darüber ſind bekannt. Die Zuſammenziehung und Erſchlaffung des Herzens, die Ermüdung eines der Willkühr unterworfenen Muskels, die Abnahme der Nervenreizbarkeit, z. B. des Geſichts- Gehörs- Geruchs-Nerven u. ſ. w. nach einer zu heftigen und anhaltenden Einwirkung eines reizerregenden Gegenſtandes läſst ſich hieraus erklären. Sie kann alſo nach num. 4. geſchwächt werden, und nach dieſem Geſetz eine Zeitlang gänzlich aufhören. Deswegen ſehen wir, wenn wir in ein helles Licht geſehen haben, hinterher nichts. Nach einiger Zeit wird erſt die Reizbarkeit des Organs reſtituirt, ſo daſs es ſeine Functionen wieder verrichten kann.

VII. Die Reizbarkeit nimmt zu, je öfterer ſie durch einen reizerregenden Gegenſtand in Thätigkeit geſetzt wird.

Daher läſst es ſich erklären, woher es kommt, daſs Leute mit angebohrnen ſchwachen Muskelkräften es oft zu einer beträchtlichen Stärke bringen können. Die auſserordentlichen ſehr viele Muskelkraft erfodernden Manoeuvres der Seilvoltigeurs laſſen ſich bloſs aus dieſem Geſetze erklären. Die Anſtrengung unſerer Sinnorgane vermittelſt der Willkühr mit ihren vollkommenen Erfolgen ſind bekannt, z. B. des Geſichts beym Mahler, beym Jäger, des Fühl- oder Betaſtungsſinns beym Binden u. ſ. w. Eben ſo gehören hieher die Vervollkommnung des Gedächtniſſes, in wie fern es als ein empiriſches Vermögen von den Organen des

innern Sinnes ſehr abhängig iſt. Auf dieſes Geſetz gründet ſich in organiſcher Rückſicht das für die Pſychologie ſo fruchtbare Princip der Uebung und der Gewohnheit.

VIII. Die Reizbarkeit nimmt ab, wenn ſie lange Zeit durch die erneuerte Thätigkeit eines reizerregenden Gegenſtandes nicht in Thätigkeit verſetzt worden iſt.

Dieſes Geſetz folgt aus dem vorhergehenden, und iſt blos der entgegengeſetzte Fall. Fontana hat dieſes *) ſehr ſchön von der Muskelreizbarkeit dargethan. Der Muskel mag nun lange verkürzt, oder ausgedehnt oder zuſammengedrückt oder erſchlafft geweſen ſeyn: ſo verliehrt er jedesmal die Reizbarkeit. Er bleibt immer in den angegebenen Fällen in einerley Lage und Verhältniſs, und dieſes vermindert die Reizbarkeit. Menſchen, welche lange und viel ſitzen, wird am Ende das Gehen beſchwerlich. Denen, die eine widernatürliche Stellung und Richtung lange gehabt haben, wird am Ende die natürliche beſchwerlich und gleichſam widernatürlich. Vergleich. Fontana's Verſuche S. 35. 36. — Es muſs alſo Bewegung mit Ruhe abwechſeln. Dieſes Geſetz gilt auch von der Nervenreizbarkeit. Menſchen, die ihre Sinnorgane nicht in mannigfaltigen Richtungen und Beziehungen üben, bringen es auch zu keiner Vollkommenheit im Gebrauche derſelben. Dem Gelehrten, welcher die Organe ſeines innern Sinnes immer übt und anſtrengt, wird es nicht ſo beſchwerlich fallen, als dem gemeinen Mann, der ſie nicht übt, wenn er etwas Neues durchdenken ſoll.

*) l. c. im 3. 4. und 5. Hauptſtück.

IX. Wirkt ein reizerregender Gegenſtand zu oft und zu lange auf das reizbare Organ: ſo geht die Empfänglichkeit für den Eindruck verlohren.

Dieſes Geſetz ſcheint im Widerſpruch mit num. 7. zu ſtehen. Der Widerſpruch iſt aber nur ſcheinbar. Dort wurde von einer öftern Einwirkung behauptet, daſs die Reizbarkeit dadurch erhöht werde. Dieſes Oeftere hat aber ſeine Gränzen. Zu oft ſchwächt und ſtumpft ab. Denn da treten die Bedingungen von num. 5. wieder ein. Das zu lang anhaltende Einwirken ſchwächt ebenfalls und kann die Reizbarkeit aufheben, (man vergl. num. 6.). Beyſpiele ſind: daſs wir uns an Speiſen und Getränke gewöhnen können, die uns anfänglich die gröſsten Unannehmlichkeiten verurſachen, z. B. hitzige Getränke, Gewürze, Schnupf- und Rauchtabak. Durch die oft und anhaltend wiederholte Einwirkung wird die Reizbarkeit vernichtet. Ich ſahe eine Perſon, die anfangs von 2 gr. Opium berauſcht wurde, durch Uebung es aber dahin brachte, daſs ſie täglich 30 gr. nehmen konnte, ohne auch nur das Mindeſte davon zu ſpüren. Uebermäſsige und lang anhaltende Anſtrengung des Muskel- und Nervenſyſtems ſchwächt daſſelbe, und bringt Unempfindlichkeit gegen die reizerregenden Gegenſtände hervor, welche nur mit einem beſtimmten Grade der Kraft einwirken. Zu oft und zu ſtarkes Eſſen vernichtet die Reizbarkeit des Magens; es entſteht Unverdaulichkeit. Zu lang anhaltendes und zu öfteres Denken ſchwächt das Nervenſyſtem, und vernichtet zuletzt die Reizbarkeit für die Vorſtellungen gänzlich. Hieraus entſte-

hen die ſogenannten Deliria der Gelehrten, wenn ſie den Verſtandesgebrauch verliehren.

X. Ein ſchwacher Reiz wird durch einen ſtärkern verdrängt.

Geſetzt, ein reizerregender Gegenſtand wirkt auf ein: reizbares Organ mit einem ſchwachen Grade der Kraft ſo wird auch ein ſchwächerer Reiz entſtehen, indem die Reaction des Organs nicht ſo ſtark iſt, als wenn ein reizerregender Gegenſtand mit einem gröſsern Grad der Kraft einwirkt, eine ſtärkere Reaction, und dadurch einen gröſsern Reiz veranlaſst. Der ſtärkere Reiz muſs den ſchwächern verdrängen, indem die Bedingungen auf Seiten des reizerregenden Gegenſtandes und des reizbaren Organs ganz verſchieden in beiden Fällen ſind. Z. B. es hätte jemand den Magen mit Speiſen oder Getränke überladen, ſo, daſs Niſus zum Erbrechen da wäre, aber kein wirkliches Erbrechen erfolgte. Nun giebt man ihm ein Vomitiv, und er vomirt. Im erſten Fall iſt der Reiz ſchwächer, als im zweyten. Dieſer hebt jenen auf. Oder es hat jemand einen krampfhaften Schmerz irgendwo; man hebt ihn dadurch, daſs man die Stelle zur Entzündung bringt. Oder ich ſehe in einem dunkeln Zimmer durch ein Loch nur einen Lichtſtrahl; und wird nun ein ganzes Fenſter geöffnet: ſo hört das Sehen des einen Lichtſtrahls auf.

Anmerkung. Es iſt nicht nöthig, daſs der den Reiz vermehrende, erhöhende, reizerregende Gegenſtand von einer und derſelben Art ſey. Denn wenn einer zu viel gegeſſen oder getrunken, und Niſus zum Erbrechen bekommen hat: ſo kann

man dasselbe dadurch befördern, daſs man ihm noch mehr von derselben Speise oder demselben Getränke genieſsen läſst. Allein man kann ihm auch gleich ein Vomitiv geben, welches doch verschiedenartig von den Speisen und Getränken ist. Oder: ich höre eine Violine spielen. Hier ist es nun gleichviel bey der Verdrängung des schwächern Reizes, ob 10 Violinen oder 10 Blasinstrumente durch den stärkern Eindruck dieses bewirken. So viel scheint indessen die Erfahrung zu bestätigen, daſs ein stärkerer Eindruck von verschiedener Art, den schwächern Reiz eher verdrängt, als wenn der stärkere Reiz veranlaſst wird von einem reizerregenden Gegenstand derselben Art. — Als Gesetz konnte das letztere noch nicht aufgestellt worden, weil es mir die Erfahrung noch nicht durchgängig bestätigte.

XI. Ein reizerregender Gegenstand setzt die Reizbarkeit oder ein reizbares Organ zunächst unmittelbar an dem Orte in Thätigkeit, wo er mit ihm in Berührung kommt.

Dieses Gesetz folgt aus num. 1. 2. und 3. Ein Muskel bewegt sich da, wo er afficirt wird. Oertliche Entzündungen bestätigen es ebenfalls.

XII. Ein reizerregender Gegenstand setzt aber auch dadurch, daſs er ein reizbares Organ in Thätigkeit bringt, oft mehrere reizbare Theile in Bewegung, d. h. der Reiz wird fortgepflanzt.

Man nennt dieſes die Wirkungsart der reizerregenden Gegenſtände per Conſenſum, per Sympathiam nervorum, u. ſ. w. Hier werden die Reize, oder die in Thätigkeit begriffenen organiſchen Kräfte wieder reizerregende Gegenſtände (relativ innere) für andere reizbare Organe.

## §. 10.

### Geſetze der Muskelreizbarkeit.

Die Muskelreizbarkeit war nach dem obigen (§. 8.) ein niederes comparatives Grundvermögen der organiſchen Natur, und ich erklärte es (§. 4.) als das Vermögen der Muskelfaſer, einen Eindruck von einem von ihr verſchiedenen reizerregenden Gegenſtande aufzunehmen, und eine Veränderung durch Verkürzung in ſich hervorzubringen.

Dieſes Vermögen, oder die Kraft (in dem oben angegebenen Sinne) bemerkt man nun in allen Theilen des organiſchen Körpers, wo bis jetzt Muskelfaſern entdeckt worden ſind; und wo man Aeuſserungen davon gefunden hat, aber keine Muskelfaſer, da läſst ſich noch keinesweges ſchlieſsen, daſs keine da wären, weil man noch keine entdeckt habe. Man muſs hier per Inductionem et Analogiam ſchlieſsen; und wo dieſes der Fall iſt, da kann man die gegenſeitige Meinung nicht geradezu abweiſen. — Dieſe Kraft iſt aber bey weitem nicht ſo allgemein im Körper verbreitet, als die plaſtiſche, ſondern ſie ſchränkt ſich blos auf die Muskelfaſer ein. — Der zunächſt von dieſem Vermögen nach dem angegebenen Begriff in die Sinne

fallende Charakter ist das Verkürzen der Muskelfaser, wenn ein Eindruck auf sie von einem von ihr verschiedenen Objecte gemacht wird. Dieses Vermögen ist nun bey seinen Wirkungen an gewisse Bedingungen oder Gesetze gebunden, welche bis jetzt immer dabey bemerkt worden sind. Sie sind folgende:

I. Es kann sich nie äußern, nie eine Verkürzung zu Stande bringen, wenn nicht ein Eindruck von einem von dem Organe verschiedenen Objecte auf dasselbe gemacht wird.

Dieses äußere von dem Organe verschiedene Object ist nothwendig, wenn es in Thätigkeit gesetzt werden soll. Diese Bedingung oder dieses Gesetz ergiebt sich schon aus der Definition von diesem Vermögen, und ist das Wichtigste. Alle folgende Gesetze setzen dieses voraus, und lösen sich zuletzt in diesem auf. Ich betrachte sie in zwey Rücksichten, und nach diesem gehe ich auch die speciellen Gesetze durch, nämlich in Rücksicht der reizerregenden Gegenstände, und dann in Rücksicht der reizbaren Muskelfiber.

I. In Rücksicht der reizerregenden Gegenstände.

A. Aeussere reizerregende Gegenstände.

a) Mechanisch-reizerregende Gegenstände. Hieher gehören alle feste, harte, spröde, elastische u. s. w. Körper, welche überhaupt blos durch Druck und Stoss wirken. Deren sind so viele, als es Objecte giebt, welchen diese Eigenschaften zukommen.

b) Chemiſch-reizerregende Gegenſtände. Hieher gehören alle diejenigen Gegenſtände, deren Eindruck mit der Aeuſserung ihrer Kräfte nach chemiſchen Geſetzen verbunden iſt. Darunter ſind alle bis jetzt unzerlegte Grundſtoffe, als Sauerſtoff, Stickſtoff, Kohlenſtoff u. ſ. w., und alle daraus zuſammengeſetzte nächſte Beſtandtheile des Thier- und Pflanzenreichs, folglich die Nahrung und alle Arzeneymittel begriffen.

Anmerkung. Ich kann denen, welche die Electricität und deren Einwirkung auf die reizbaren Organe zu den chemiſch-reizerregenden Gegenſtänden zählen, nicht beyſtimmen. Denn nach der neuern chemiſchen Theorie kann nur etwas als chemiſcher Gegenſtand betrachtet werden, was ponderabel iſt, und wovon man beſtimmte Wahlanziehungsgeſetze angeben kann. Was nicht ponderabel iſt, das kann der Chemiker auch nicht behandeln. Es gehört alsdann in die Phyſik, und muſs da nach mechaniſchen und mathematiſchen Grundſätzen beſtimmt werden. Eben ſo rechne ich hieher (die ſonſt gewöhnlich als chemiſch-wirkende Gegenſtände angeſehen werden,) das Licht, die Wärme und die Kälte. Da ich oben als das Unterſcheidungsmerkmal zwiſchen den mechaniſch und chemiſchwirkenden Gegenſtänden den Character aufgeſtellt habe: daſs bey den chemiſchwirkenden der Eindruck zu Folge einer Aeuſserung der chemiſchen Geſetze, d. h. der Wahlanziehungsgeſetze geſchehe;

so können wir ja nun vom Licht, von der Wärme und von der Kälte noch keine Wahlanziehungsgesetze angeben, als das Negative, daſs sich die Wärme mit der Kälte und vice versa ins Gleichgewicht zu setzen, d. i. sich warm und kalt zu machen suche. Eben so kennen wir vom Licht auch keine. Das Bestreben, sich ins Gleichgewicht setzen zu wollen, läſst sich vielleicht aus den allgemeinsten und höchsten Gesetzen der physischen Natur, aus dem Gesetze der Attractiv- und Repulsivkraft erklären. Eben so läſst sich auch das Licht mit seinen Modificationen daraus erklären, sobald man nur den Sauerstoff, der in dem leuchtenden Körper vorhanden ist, nach diesem Gesetze behandelt und betrachtet. Eben so ist es auch mit der Electricität beschaffen. Auch diese kann man nicht wägen, auch sind die Affinitätsgesetze noch nicht bestimmt genug, um sie den chemischen Affinitätsgesetzen gleich zu setzen, ob sie gleich nicht so unbestimmt mehr sind, als bey dem Licht, der Wärme und der Kälte. Bey so bewandten Umständen hat man eben so viele Gründe für sich, wenn man sie zu den mechanischwirkenden zählt, als zu den chemischwirkenden. Man thut auch in Beziehung jener Gegenstände noch besser, sie in das Gebiet der Physik zu verweisen, und den Physiker anzuhalten, sie zu untersuchen, als den Chemiker damit zu belasten, der sie der Natur und dem Gebiete seiner Kunst nach nicht untersuchen kann. Der Physiker glaubt dann aus Bequemlichkeit, der Chemiker werde es schon un-

tersuchen, und dieser erwartet mit Recht erst eine Vorarbeit des Physikers, und so bleibt die Sache in suspenso. Der Chemiker, da es nichts ponderables ist, hypothesirt, fingirt sich Stoffe, wie sich die ältern Chemiker das Phlogiston fingirt hatten. Der fingirte Stoff existirt aber bloss in der Einbildungskraft, und man setzt ihn hin, wohin man ihn haben will. Der aufs Ponderable dringende Chemiker kann jenen fingirenden nicht widerlegen, weil er nichts hat, womit er sich jenem entgegenstellen könnte, ausser mit einer Hypothese. Gewinnt aber die Sache an Realität hiebey? Exempla sunt odiosa.

B. Innere reizerregende Gegenstände.

a) Relativ-innere, Hieher gehören die Einwirkungen der Nerven auf die Muskeln, und vice versa. Kurz, das Einwirken der organischen Kräfte auf einander.

b) Absolut-innere. Das sind die Vorstellungen, Triebe, Begierden, Affecten, Leidenschaften u. s. w., durch deren Einwirkung auf die Muskeln die sogenannten willkührlichen Bewegungen im Körper entstehen,

Das Merkwürdige bey dieser letzten Art der reizerregenden Gegenstände ist dieses: dass sie zwar reizerregende Gegenstände für die Muskeln sind, aber keine unmittelbare, sondern mittelbare. Bloss vermittelst der Nerven können sie Reize in den Muskeln, welche in Beziehung auf diese reizerregenden Gegenstände, willkührliche Bewegungen heissen, her-

vorbringen. Es ſind alſo hier gleichſam zwey reizerregende Gegenſtände in Thätigkeit begriffen, um die willkührlichen Bewegungen hervorzubringen.

II. In Rückſicht der reizbaren Muskelfaſern.

Es iſt ganz natürlich, daſs eine verſchiedene Wirkung der Muskeln nach dem Eindruck eines reizerregenden Gegenſtandes entſtehen muſs, wenn die Muskelfaſer in ihrer Structur ſelbſt ſehr verſchieden iſt. Die allgemeinen Bedingungen, die ich von der Muskelfaſer angegeben habe, finden bey allen Muskelfaſern, ihre Structur mag ſo verſchieden ſeyn als ſie will, ſtatt, nämlich einen Eindruck aufzunehmen und ſich verkürzen zu können. In der verſchiedenen Structur liegt nun die verſchiedene Art der Verkürzung. Ich gebe bloſs die merkwürdigſten und wichtigſten der verſchiedenen Wirkungsarten an.

a) Die gerade Faſer. Sie findet ſich ſowohl im Thier- als im Gewächsreich. Z. B. in den Blättern, Staubfäden u. ſ. w. Wird ein Eindruck auf ſie gemacht: ſo verkürzt ſie ſich der Länge nach, und zwar zuerſt an der gereizten Stelle, und in dem Momente, wo ſie vom reizerregenden Gegenſtand berührt wird (§. 9. num. 3. und 11.).

b) Spiralförmige Faſer. Sie iſt in den Arterien, Venen, in den lymphatiſchen Gefäſsen, in den Eingeweiden, in den coniſchen und cylindriſchen Muskeln des Thier- und Pflanzenreichs anzutreffen. Ihre Verkürzungsart iſt ganz

verſchieden von der Verkürzungsart der geraden. Sie verkürzt ſich nicht in dem Momente, wo der Eindruck geſchieht, auf einmal ganz, ſondern nur nach und nach. Da, wo der Eindruck gemacht wird, ſängt die Verkürzng gleich an (§. 9. num. 3. und 11.) geht aber von einem Theile der Faſer zum andern über, bis die Bewegung derſelben ans Ende gelangt. Hieraus läſst ſich im Thierreich die periſtaltiſche Bewegung der Eingeweide, die Circulation des Bluts und der übrigen Feuchtigkeiten in den Gefäſsen erklären. Da dieſe Muskelfaſer auch in dem Pflanzenreiche anzutreffen iſt: ſo läſst ſich hieraus auch die Circulation der Säfte in Pflanzen, Bäumen u. ſ. w. erklären, die man ehedem aus dem allgemeinen Geſetze der Attraction erläuterte, die ſich in den ſogenannten Haarröhren befinden ſollte.

e) Zirkelförmige Muskelfaſern, Schlieſsmuskelfaſern, befinden ſich gröſstentheils an den Oeffnungen der Gefäſse, am Mund, an der Augenhöle u. ſ. w. und dienen, wenn ſie durch einen reizerregenden Gegenſtand in Thätigkeit geſetzt werden, zur Verſchlieſsung derſelben. Eben ſo könnte man hieher noch die gefiederten und halbgefiederten Muskelfaſern rechnen. Allein ſie wirken faſt eben ſo, wie die geraden, nur mit dem Unterſchied, daſs ſie oft nach der Diagonale ihre Wirkungen hervorbringen.

Betrachtet man nun die reizerregenden Gegenſtände und das reizbare Muskelvermögen in den aufgeſtellten Rückſichten, und in ihrem Verhältniſs zu einander, nach den bis jezt darüber bekannt gewordenen Erfahrungen: ſo beſtätigen ſich folgende Geſetze:

I. Jeder Art von Muskelfaſern kommt eine gewiſſe Stimmung der Muskelreizbarkeit zu, welche ihren geſunden Zuſtand ausmacht, die aber nicht mehr mathematiſch beſtimmt werden kann.

Denn man kann die Reizbarkeit einer Muskelfaſer durch einem allzuſtarken oder zu lang anhaltenden Eindruck eines reizerregenden Gegenſtandes ſchwächen, oder wohl gar erſchöpfen (§. 9. num. 5. 6. 9.). So kann man z. B. durch eine anhaltende und heftig wirkende Wärme die Bewegung des Hedyſarum gyrans hemmen, und die derſelben zum Grunde liegende Muskelreizbarkeit erſchöpfen. Eben ſo kann man durch ſtarke und ſchnell wirkende Gifte die Stimmung der Muskelreizbarkeit gänzlich vernichten und zerſtören. Anhaltende ſtarke Bewegung ermüdet und erſchöpft die Muskelreizbarkeit ſehr bald.

II. Die Stimmung der Muskelreizbarkeit bleibt alſo in einem und demſelben Organe ſich nicht gleich, ſondern ſie kann erhöht und geſchwächt werden.

Die im vorhergehenden Geſetze angegebenen Beyſpiele dienen zum Beweis, daſs ſie geſchwächt werden kann. Erhöht wird die Muskelreizbarkeit durch Uebung u. ſ. w. (§. 9. num. 7.). Daher erhöht gehörige

rige Arbeit und Anſtrengung der Muskeln, die Muskelkraft ſelbſt; übertriebene und unmäſsige erſchöpft ſie. Die Bewegungen des Hedylarum gyrans werden ſtärker, wenn man eine Zeitlang ſeine Aeuſserung der Thätigkeit unterdrückt hat.

III. Die Muskelreizbarkeit kann aber nicht nur in einem Theile erhöht und geſchwächt werden, ſondern auch im ganzen Muskelſyſtem.

Das Fechten erhöht vorzüglich die Muskelkraft des Arms; das Holzſpalten aber die des ganzen Körpers. Ubermäſsiges Eſſen und Trinken ſchwächt die Muskelreizbarkeit der Organe des Magens; der Biſs einer Klapperſchlange die des ganzen Körpers.

IV. Die verſchiedenen Grade und Arten der Muskelreizbarkeit hängen von der verſchiedenen Structur (Organiſation) der Muskelfaſern ab.

Am reizbarſten und ſchnell wirkendſten ſind daher die geraden, zirkelförmigen, halbgeſiederten Muskelfaſern, z. B. in den Armen, Fingern, Beinen, im Herzen u. ſ. w.; überhaupt alle diejenigen, welche der Willkühr zu Gebote ſtehen. Weniger reizbar, ſchwächer und langſam wirkender ſind die ſpiralförmigen Muskelfaſern, und überhaupt ſolche, die nicht directe unter der Willkühr ſtehen, z. B. ſpiralförmigen des Magens, der Gedärme u. ſ. w. doch iſt die letzte Rückſicht nicht ſo allgemein geltend.

V. Jede Muskelfaser besitzt ausser der allgemeinen Reizbarkeit, noch eine specifische für besondere reizerregende Gegenstände.

Die Muskelfasern des Magens besitzen die allgemeine Reizbarkeit. Dieses zeigen sie bey der Verdauung im allgemeinen. Sie besitzten aber auch noch eine specifische, z. B. beim Tartarus emeticus, Ipecacuanha u. s. w. Diese specifische Reizbarkeit scheint in der verschiedenen eigenthümlichen Mischung der Bestandtheile einer solchen Muskelfaser zu liegen, zumal da es grösstentheils chemisch wirkende und reizerregende Gegenstände sind, die die specifische Muskelreizbarkeit in Thätigkeit setzen. Man vergleiche das oben (§. 4.) muthmasslich Gesagte über die chemisch-reizerregenden Gegenstände.

VI. Jede Muskelfaser hat daher allgemeine und specifisch-reizerregende Gegenstände. Die Beyspiele aus dem Vorigen gelten auch hier.

VII. Die äussern reizerregenden Gegenstände, wenn sie das Organ mit dem gehörigen Grade der Stärke afficiren, (der aber im allgemeinen für die Organisation nicht mathematisch bestimmt werden kann,) erhöhen die Muskelreizbarkeit; übermässig angewandt, schwächen sie dieselbe.

Die gymnastischen Uebungen bestätigen dieses Gesetz. Die Wärme erhöht die Muskelreizbarkeit

bey den Thieren und den Pflanzen. Z. B. beim erfrornen Menschen, bei erfrornen Bienen, Fliegen u. s. w. Im Frühjahr und Sommer wachsen die Pflanzen stärker und schneller, als in den andern Jahreszeiten, wo die Wärme abnimmt. Wendet man zu grosse Hitze an: so zeigen sich die entgegengesetzten Wirkungen; sie schwächt. Daher ermüden die Thiere bald in grosser Hitze, die Erfrornen sterben in derselben; und grosse Hitze erschöpft die Muskelreizbarkeit gänzlich, wie dieses des Hrn. Hofr. Girtanner's Versuche *) mit Katzen und Hunden, die er in offenen Gefäsen der Wärme des siedenden Wassers aussetzte, zeigen. Die Muskelreizbarkeit der Pflanzen wird ebenfalls durch die grosse Sonnenhitze geschwächt; denn das Hedysarum gyrans äusserte sie nicht mehr nach Broussonet's Erfahrungen in der Mittagshitze.

Die Kälte, im gehörigen Grade angewandt, stärkt auch; übermäsig schwächt sie. Die kalten Getränke stärken den Magen, die warmen schwächen ihn. Ein kalter heller Wintertag erfrischt uns, und man fühlt eine Leichtigkeit und Behaglichkeit bey der Bewegung der ganzen thierischen Maschine. Zu kalte Getränke und die sogenannten gefrornen Speisen sind in ihren schädlichen Wirkungen auf einzelne Theile des Muskelsystems bekannt. Uebermäsige Kälte erschöpft die Muskelreizbarkeit sehr bald.

Das Licht dient gleichfalls als reizerregender Gegenstand und stärkt im allgemeinen. Es scheint



*) Grens Journal. u. s. w. l. c.

vorzüglich zur Erhaltung der gehörigen Stimmung der Faſer zu dienen. Schlieſst man das Licht aus von den Muskelfibern, ſo iſt die Folge: zu groſse Erhöhung der Muskelreizbarkeit. Leute in dunklen Gefängniſſen werden dick und blaſs. Die Pflanzen werden unter gleichen Umſtänden weiſs und ſchwach.

Die Nahrung iſt ein chemiſch wirkender, zugleich aber ſtarkender Gegenſtand. Sie wirkt im Ganzen, der Verdauung nach, vermittelſt der plaſtiſchen Kraft ſtärkend, und ſie iſt in ſo fern ein allgemeines Stärkungsmittel für die Muskelreizbarkeit. Sie dient aber nicht blos als Stärkungsmittel im allgemeinen, ſondern auch als Erhaltungsmittel der Muskelreizbarkeit, und als ſpecifiſch-reizerregender Gegenſtand für die Muskelfaſern des Magens. Der Hunger entſteht nicht von verminderter Reizbarkeit des Magens, ſondern von erhöhter. Wenn nämlich keine Speiſen im Magen mehr ſind, welche Eindrücke auf ſeine Muskelfaſern machen können; und nach der obigen Meinung (§. 4.) die Muskelreizbarkeit ſchwächen: ſo werden die Muskelfaſern für einander reizerregende Gegenſtände. Durch dieſen Reiz wird nun kein. feine Materie einander mitgetheilt, ſondern es bleibt alles in der Faſer ſelbſt. Die Muskelreizbarkeit des Magens wird alſo in Thätigkeit geſetzt und dadurch erhöht, und hieraus entſteht das Gefühl des Hungers. Dieſen ſtillt man, wenn man anſtatt des vorigen relativ-innern reizerregenden Gegenſtandes einen äuſsern chemiſch-wirkenden anbringt (Speiſe und Getränke), welcher die durch den relativ-innern reizerregenden erhöhte

Muskelreizbarkeit wieder nach der obigen Muthmafsung fchwächt.

Die Säfte des Körpers find für die Muskelfafern der Gefäfse, worin fie fich befinden, gleichfalls chemifch-reizerregende Gegenftände. Sie dienen zur Erhaltung der Stimmung der Muskelfafer. Denn verhindert man den Zuflufs der Säfte zu einem Muskel: fo verliert er auch feine Reizbarkeit. Das Wie diefes Phänomens läfst fich aber nicht fpeciell erklären, fondern nur im allgemeinen vorftellen.

VIII. Die relativ- und abfolut- innern reizerregenden Gegenftände erhöhen theils die Muskelreizbarkeit, theils fchwächen fie diefelbe.

Wenn die plaftifche Kraft in den Wirkungen der Verdauung, Affimilation, Erhaltung, Reproduction u. f. w. gehörig wirkt: fo wird auch die Stimmung der Muskelfafer in einem ordentlichen Zuftande feyn. Wirkt die Vegetationskraft zu ftark, z. B. im Verdauungsgefchäfte, fo dafs man zu fchnell und zu leicht verdaut: fo leidet die Muskelreizbarkeit. Wirkt die Vegetationskraft zu fchwach: fo leidet die Muskelreizbarkeit ebenfalls. Hieraus lafst fich im erften Fall erklären, warum Leute, die gleich nach Tifche Caffee trinken und gut verdauen, dennoch nicht an Muskelreizbarkeit und an Muskelkraft zunehmen, fondern fchwächlich und weichlich bleiben, und gewöhnlich noch immer mehr an Muskelreizbarkeit des Magens verlieren.

Die abſolut-innern reizerregenden Gegenſtände nehme ich mit den relativ-innern, nämlich den Nerveneinwirkungen, zuſammen, weil jene nach der obigen Note (Litter. B. b.) ſich durch dieſe für die Muskelreizbarkeit äuſsern können. Alle ſtarke Nerveneinwirkungen erſchöpfen die Muskelreizbarkeit. Daher fühlt man ſich nach einem heftigen Zorn, nach einer ſtarken Freude, nach lang anhaltendem Denken geſchwächt und untüchtig zur Bewegung. Mäſsige Anſtrengung im Denken, und mäſsige Leidenſchaften können für die ganze Organiſation, und vorzüglich für die Muskelreizbarkeit die beſten Folgen haben; vorzüglich für die Erhöhung derſelben. Man fühlt daher auch, daſs bey einem geringen Grade des Zorns die Muskeln anſchwellen, und die Reizbarkeit derſelben erhöht wird. Es iſt aus mehrern Beyſpielen bekannt, daſs bey manchen Perſonen die Arzneymittel nicht eher wirkten, bis ſie durch irgend einen abſolut- und relativ-innern reizerregenden Gegenſtand ihr Muskelſyſtem in Bewegung geſetzt hatten.

(Die Fortſetzung folg im dritten Hefte.)





# Archiv für die Physiologie.

## Zweyten Bandes drittes Heft.

### Fortsetzung

der im vorigen Hefte abgebrochenen Abhandlung: Prüfung der neuesten Bemühungen und Untersuchungen in der Bestimmung der organischen Kräfte, nach Grundsätzen der kritischen Philosophie, von Köllner.

### §. 11.

Gesetze der Nervenreizbarkeit.

Die Nervenreizbarkeit ist das Vermögen der Nerven, einen Eindruck eines von ihnen verschiedenen reizerregenden Gegenstandes aufzunehmen, und eine Veränderung durch Propagation desselben in sich hervorzubringen (§. 4.).

Zu bedauren ist nun beym Aufsuchen und Aufstellen der Gesetze dieses organischen Vermögens, dafs die Anatomie noch nicht so weit gekommen ist, dafs sie genau die innere Structur der Nerven, wie die der Muskeln, auseinandersetzen könnte. Es verläfst uns daher ein solcher Eintheilungsgrund und

Beziehungspunkt der Gesetze, den wir bey der Muskelreizbarkeit anwenden konnten, nämlich die Rücksicht auf die verschiedene Structur der Nerven, um etwas gewisses daraus herleiten zu können. Man muss sich daher blos auf Thatsachen einschränken, die schon ein Inbegriff der reizerregenden Gegenstände und der Structur der Nerven sind, um daraus die Gesetze der Wirkungsart der Nerven aufzufinden.

I. Die Nervenreizbarkeit pflanzt einen aufgenommenen Eindruck fort, und bringt dadurch eine Veränderung in sich hervor.

Dieses Gesetz ist das Erste und Wichtigste der Nervenfunctionen, denn es folgt schon aus der Definition der Nervenreizbarkeit. — Wir finden nun, wenn wir einen Nerven in Thätigkeit setzen, d. h. aus einer blossen Fähigkeit in eine Fertigkeit verwandeln, dass der Eindruck nicht blos da eine Veränderung hervorbringt, wo er unmittelbar gemacht wird, sondern, dass er auch an andern Orten wahrgenommen werden kann. Ich steche mich in den Finger und empfinde die Veränderung des Nervensystems; der Eindruck ist also fortgepflanzt worden.

Sehen wir nun auf die reizerregenden Gegenstände: so findet sich, dass das Verhältniss derselben und ihr Einwirken auf die Nerven verschieden ist, von dem zu den Muskelfasern. Die äussern und innern reizerregenden Gegenstände afficiren sie. Die äussern mit ihren Unterschieden afficiren sie eben so wie bey den Muskelfasern. desgleichen auch die relativ-in-

nern. Wenigstens müssen wir es uns so vorstellen, wenn wir es überhaupt (noch nicht speciell) nur denken wollen. Die absolut-innern reizerregenden Gegenstände aber afficiren sie nicht, wie bey den Muskelfasern, mittelbar, sondern unmittelbar. Da nun die Nerven nach allen bis jetzt darüber angestellten und bekannt gewordenen Untersuchungen das Medium und das Vehikel der Communication der Seele und deren Kräfte mit dem Körper und dessen Kräften sind; da die Nerven der Seele die Veränderungen des Körpers, und dem Körper die Veränderungen der Seele mittheilen: so werden die besondern Gesetze der Nervenreizbarkeit sich auf diese beiden Gesichtspunkte vorzüglich mit einschränken müssen. Man sieht zugleich deutlich genug ein, dafs von den Nerven, als einem reizbaren Bestandtheil der thierischen Organisation, so wie von den Muskeln, die Gesetze der Reizbarkeit überhaupt gelten müssen, und auch wirklich gelten, wie dieses die obigen Beyspiele bestätigen (§. 9.). Da die äufsern und relativ-innern reizerregenden Gegenstände sich beym Einwirken auf die Nerven eben so verhalten, und sich hier eben so nach den allgemeinen Gesetzen der Reizbarkeit richten, wie bey der Muskelreizbarkeit: so würde es unnütz seyn, jenes nochmals zu wiederholen. Ich begnüge mich hier mit der blofsen Betrachtung derselben nach dem angegebenen Gesichtspunkte, dafs nämlich die äufsern und innern reizerregenden Gegenstände Veränderungen in den Nerven hervorbringen, aber nicht gerade Oscillationen, Contractionen u. s. w.

Man ist fast allgemein darüber einverstanden, dass es in der thierischen Organisation einen Vereinigungspunkt der Nerven giebt, von wo aus sie gemeinschaftlich in ihren Anfängen entspringen, oder mit ihren Enden sich endigen; diesen Ort nennt man gewöhnlich das Sensorium commune. Diese Bezeichnung ist aber, wie es mir scheint, theils zu weit, theils zu enge, um das damit zu bezeichnende Object gehörig zu bestimmen. Denn, betrachtet man das Sensorium commune blos in Rücksicht auf die Nerven: so will man nichts anderes damit anzeigen, als einen Vereinigungspunkt aller Nervenenden, oder den ersten Ursprung der Nerven selbst. Hier ist ein blosser anatomischer Zweck beabsichtigt und angedeutet, und da frägt man noch nicht: zu welchem Behuf sind die Nerven da? sondern man zergliedert sie, spürt ihrem Ursprunge nach, blos um zu wissen und angeben zu können, dass sie hier entspringen, und gemeinschaftlich an einem Orte ihre Enden vereinigen. Hier ist noch nicht die Rede von Empfindungen, noch weniger von einem Vereinigungsorte der Empfindungen (Sensorium commune). Man spürt blos den Nervenenden in der Zergliederung nach, und beschreibt sie, oder man sollte es wenigstens thun. Das Wort bezeichnet also in dieser Rücksicht mehr, als es seinem Zwecke nach sollte. Ganz anders verhält es sich mit dem Geschäfte des Physiologen und des Philosophen. Dieser frägt: wozu? zu welchem Enzweck sind die Nerven in der Organisation da? Findet er nun nach angestellten Versuchen und

Beobachtungen, dafs fie beftimmt find, Eindrücke von reizerregenden Gegenftänden aufzunehmen und fortzupflanzen: fo frägt er alsdann weiter: wo werden fie aufgenommen, und **wohin** werden fie fortgepflanzt? Hier ift nun klar, dafs die Nerven von den abfolut-innern reizerregenden Gegenftänden in dem Vereinigungspunkte derfelben afficirt werden; dafs die äufsern und relativ-innern reizerregenden Gegenftände fie nur aufserhalb jenem afficiren können, und dafs die Wirkungen davon willkührliche Muskelbewegungen und Empfindungen find *). Findet man nun nach philofophifchen Principien (§. 4.), dafs die Eindrücke in den Nerven, und die daraus entftehende Veränderung durch Propagation derfelben an und für fich noch keine Empfindungen find: fo begreift man leicht, dafs auch in diefer Rückficht die Benennung Senforium commune unrichtig ift. Denn mit diefem Worte will man offenbar den gemeinfchaftlichen Punkt der Empfindungen andeuten. Die Nerven aber famt den in ihnen vorgehenden Veränderungen (fie mögen nun veranlafst und hervorgebracht werden, wo und wodurch fie wollen,) find noch keine Empfindungen, fondern es mufs noch das vorftellende Wefen hinzu kommen, welches fie in fein Bewufstfeyn aufnimmt,

*) Ob nicht auch die relativ-innern reizerregenden Gegenftände die Nerven in dem Vereinigungsorte derfelben afficiren können, kann, wie mir fcheint, bis jetzt weder verneint, noch bejaht werden, weil keine Verfuche und Beobachtungen darüber für und wieder die Sache angeftellt worden find. Wir müffen auch hier per Inductionem et Analogiam fchliefsen, und da mitteln wir nichts feftes und ficheres aus.

(wie? das kann nicht erklärt werden, und es ist auch nicht nöthig, weil es schon an sich widersprechend ist §. 4.) und sie mit Bewusstseyn begleitet, weil es Vorstellungen sind. Daher würde ich in anatomischer Rücksicht das sogenannte Sensorium commune, den Vereinigungspunkt der Nerven, und in physiologischer und psychologischer Rücksicht den Vereinigungsort der Nervenveränderungen (Eindrücke) nenen.

Nach dieser vorausgeschickten Betrachtung, glaube ich, wird der eigentliche Gesichtspunkt, nach welchem man die specifischen Gesetze der Nervenreizbarkeit aufsuchen und bestimmen soll, mehr hervorgetrieben und deutlicher geworden seyn. Die allgemeinen Gesetze der Reizbarkeit liegen auch hier zum Grunde; die specifischen, wodurch sie sich in ihren Wirkungen von der Muskelreizbarkeit unterscheiden, lasse ich nun folgen.

II. Die Nervenreizbarkeit, wenn sie afficirt wird, bringt keine Veränderung durch Verkürzung, wie die Muskelreizbarkeit, hervor, sondern sie pflanzt den Eindruck blos fort, welches man auch ihre Reaction zu nennen pflegt.

Dafs sich die Nerven nicht verkürzen nach dem Eindrucke eines reizeregenden Gegenstandes, das ergiebt sich aus den damit angestellten Versuchen als Thatsache, und dieses giebt nun einen negativen Unterscheidungscharakter von der Muskelreizbarkeit. Einen positiven, wie sie nämlich reagiren oder den Eindruch fortpflanzen, kann man nicht angeben, weil

man sonst wieder in den oben gerügten Fehler (§. 6.) der Hypothesenkrämerey verfallen würde.

III. Der Eindruck kann an zweyen entgegengesetzten Oertern geschehen, entweder in dem Vereinigungspunkte der Nerven durch einen absolut reizerregenden Gegenstand, oder durch einen äussern und relativ-innern reizerregenden Gegenstand an einem andern Orte, der von jenem verschieden ist.

Dieses Gesetz ist eines der wichtigsten und vorzüglichsten, indem mehrere andere blosse Folgen daraus sind.

IV. Geschieht der Eindruck durch einen absolut-innern reizerregenden Gegenstand (Vorstellung u. s. w.) in dem Vereinigungsorte der Nervenursprünge: so erfolgen durch diese Nervenveränderung, Bewegungen in der Organisation, die mit Empfindungen begleitet sind. Die Fortpflanzung des Eindrucks geht von dem Vereinigungsorte der Nerven nach dem Theile (Muskel,) in welchen sich der Nerve senkt, und verursacht willkührliche Bewegung.

V. Geschieht ein Eindruck ausser dem Vereinigungsort der Nerven auf dieselben: so wird die Veränderung in den Nerven in den Vereinigungsort der Eindrücke fortgepflanzt; hier wird die Veränderung (um es sinnlich zu machen, ob richtig?

kann nicht entſchieden werden,) reizerregender Gegenſtand für das vorſtellende Subject, und die Wirkung iſt Empfindung (Vorſtellung) eines von unſerm abſoluten Selbſt verſchiedenen äuſsern Objects.

VI. Die Nervenreizbarkeit iſt in beiden Endpunkten (in dem Vereinigungsorte der Nerven, und dem äuſsern Ende; oder in der central- und peripheriſchen Endigung) zugegen; ſie muſs aber auch in beiden Endpunkten verſchieden ſeyn, weil die reizerregenden Gegenſtände ganz verſchieden ſind.

Ob die Nervenreizbarkeit in den beiden Endpunkten ſpecifiſch verſchieden, der Art nach (welches nicht gut anzunehmen iſt), oder dem Grade nach ſey, kann nicht aus Thatſachen und Verſuchen entſchieden werden.

VII. Die durch abſolut reizerregende Gegenſtände gereizten Nerven ſind für die willkührlichen Muskeln relativ-innere reizerregende Gegenſtände.

In dieſer Rückſicht haben ſie einige, z. B. Hufeland *) thätige Nervenkraft genannt. Allein dieſe Thätigkeit kommt auch den Muskeln in Beziehung auf die Nerven und die plaſtiſche Kraft zu.

VIII. Die durch äuſsere oder relativ-innere reizerregende Gegenſtände gereizten Nerven ſind für das vorſtellende Sub-

*) l. c. S. 89.

ject die einzigen, dasselbe in Thätigkeit setzenden (veranlassenden) Objecte.

Aus dem Bisherigen ergiebt sich nun das allgemeine Gesetz:

IX. Bestimmte Nervenveränderungen stehen mit bestimmten Vorstellungen in wechselseitiger Verbindung, so dass bestimmte Nervenveränderungen bestimmte Vorstellungen, und bestimmte Vorstellungen bestimmte Nervenveränderungen samt ihren Folgen veranlassen.

X. Die Nervenreizbarkeit ist nach der verschidenen Structur der Nerven specifisch verschieden.

Ganz anders ist die Structur des Gehörnervens, als die des Sehe- und Geruchsnerven, u. s. w.

XI. Die specifisch-verschiedene Nervenreizbarkeit erfodert daher auch einen specifisch-verschiedenen reizerregenden Gegenstand.

Von einer ganz andern Beschaffenheit ist das, was den Sehenerven afficirt, als das, was den Geruchsnerven afficirt, u. s. w.

Anmerkung. Ich setze den specifischen Unterschied der Nervenreizbarkeit in die verschiedene Structur der Nerven. Es ist Thatsache, dass die Nerven eine verschiedene Structur haben. Worin aber die verschiedene Structur derselben ihren Grund habe, ob in der verschiedenen Zusammensetzung der nächsten Bestandtheile, oder in der Mischung der entferntern, oder ob die verschiedene Structur

in dem verschiedenen Verhältniss der Mischung der entferntesten und einfachsten Bestandtheile gegründet sey, kann vor der Hand nicht entschieden werden, und ich kann keiner von diesen Bemühungen aus den (§. 7.) angegebenen Gründen, meinen völlig ungezweifelten Beyfall geben.

XII. Die Nervenreizbarkeit verliert ihre Wirksamkeit und ihren Zusammenhang mit den Vorstellungen (Num. 9.), wenn die Nerven vom Hauptursprunge der Nerven, d. i. dem Gehirn, getrennt werden.

Anmerk. Es ist aus den Versuchen mit dem Unterbinden und Durchscheiden der Nerven genug bekannt, dass alsdann die Eindrücke nicht in den Sammelplatz der Eindrücke fortgepflanzt werden können, und dass auch keine Empfindungen erfolgen. Es ist aber auch aus andern Erfahrungen bekannt, dass oft beträchtliche Portionen des Gehirns verlohren gehen können, und die Wirksamkeit der Nervenreizbarkeit doch bleibt, zum Beweis, dass alsdann die Ursprünge der Nerven noch nicht verletzt seyn können.

XIII. Die Nervenreizbarkeit kann nie ihre Wirkungen ohne die Einwirkung eines reizerregenden Gegenstandes zeigen.

Dies Gesetz ist ein Resultat aus allen bisherigen Gesetzen. Die Nervenreizbarkeit, als solche, ist und bleibt eine blosse Fähigkeit; durch einen bekommenen Eindruck aber wird sie eine Fertigkeit, das ist, sie ist

nunmehr wirklich thätig in der Reaction und der daraus entſtehenden Propagation.

Anmerk. Bisher habe ich die beiden Functionen der Nerven, nämlich die Propagation eines Eindrucks von einem äuſsern oder relativ - innern reizerregenden Gegenſtande (wodurch äuſsere Empfindungen entſtehen,) hin in den Vereinigungsort der Eindrücke, und die Propagation der Eindrücke von einem abſolut reizerregenden Gegenſtande, als abhängig und von einer und derſelben den Nerven beywohnenden Kraſt herrührend angeſehen. Es darf aber nicht unberührt bleiben, daſs neuerdings in dem Reilſchen Archiv für die Phyſiologie, Band I. Stück 2. von einem ungenannten Verfaſſer eine Abhandlung bekannt geworden iſt, worin dieſe beiden Wirkungsarten der Nerven nicht von einer und derſelben Nervenkraft, ſondern von zwey verſchiedenen, den Nerven beywohnenden Kräften hergeleitet werden. Der Verfaſſer dieſer Abhandlung glaubt durch mehrere Phänomene (welche ich hier übergehe, weil ſie dort weitläuftig angeführt ſind,) anzunehmen berechtigt zu ſeyn: daſs diejenige Function der Nervenreizbarkeit, wo die Eindrücke auf die peripheriſche Endigung geſchehen, und hin in die Centralendigung oder den Sammelplatz der Eindrücke fortgepflanzt werden, blos vermittelſt desjenigen Theils in den Nerven geſchehe, welchen wir das Nervenmark zu nennen pflegen; daſs im Gegentheil die Eindrücke von den abſolut - innern reizerregenden Gegenſtänden, wodurch die willkühr-

lichen Bewegungen entstehen, blos durch die Bedeckung des Nervenmarks oder die sogenannten Nervenscheiden, Nervenhäute u. s. w. in die Muskeln fortgepflanzt würden. Diese letztere Kraft der Nervenscheiden nennt er mit Sömmering die Spannkraft, welcher auch das Vermögen der Muskelreizbarkeit zukommen soll.

Hr. Hofr. Brandis ist *) einer ähnlichen Vermuthung zugethan, ob sie gleich von der jetzt angeführten ebenfalls differirt. Er sagt nämlich:

„Ich begnüge mich also bis jetzt, als Hypothese anzunehmen, dass durch einen Reiz auf den Nerven in demselben auf ähnliche Art wie in der Muskelfiber eine Zusammenziehung der organischen Materie hervorgebracht wird; dass sie aber vermöge der Organisation dieser Materie in dem Nerven so modificirt wird, dass sie

1) wegen der Feinheit des Organs unsern Sinnen unbemerkbar ist;

2) vermöge der Organisation bis ins Sensorium fortgepflanzt wird, wo sie die Bewegung hervorbringt, welche wir sinnlichen Eindruck nennen; dass

3) umgekehrt die Seele im Sensorio, wenigstens auf gewisse Nerven, als Reiz, wirken, und in ihnen die Lebenskraft dergestallt erwecken kann, dass diese eine ähnliche unmerkliche Zusammenziehung der Nervenfiber hervorbringt, die sich bis ans Ende dieser Fiber fortpflanzt, wo denn diese hervorgebrachte Zusammenziehung als ein

*) l. c. S. 36. ff.

Reiz auf die Muskelfiber wirkt, in dieser die Lebenskraft erregt, und so die Zusammenziehung der Muskelfiber des freywillig bewegten Muskels hervorbringt."

Vergleicht man diese beiden Theorien mit einander: so sieht man: der erstere ungenannte Verfasser leitet die Functionen der Nervenreizbarkeit bey der Erregung der Empfindungen nur von einem Theile der Nerven, dem Nervenmarke, ab, und die willkührliche Muskelbewegung von einer den Nerven beywohnenden Muskelreizbarkeit in den Nervenscheiden. Hieraus würde folgen, daſs die absolut-innern reizerregenden Gegenstände nicht unmittelbar die Nervenreizbarkeit afficiren könnten, sondern blos die Muskelreizbarkeit, welches gegen die obigen Behauptungen ist (§. 10. und 11.). Der Verfasser bringt mehrere Beyspiele für seine Behauptungen bey, die zugleich auch die gegenseitigen entkräften sollen. Sie erläutern seine Theorie, aber die entgegengesetzten Behauptungen sind noch nicht widerlegt; denn man könnte auch manche Erläuterung nach seiner Theorie umkehren. Auſserdem ist noch wohl zu bedenken: daſs man bis jetzt noch keine Verkürzung in den Nerven wahrgenommen hat, daſs man ihr also auch nicht wohl Muskelreizbarkeit beylegen kann. Denn es ist keine Thatsache da, worauf man sich stützen könne. Vielleicht mit Hrn. Hofr. Brandis anzunehmen, daſs diese Zusammenziehung (Num. 1.) so modificirt sey, daſs sie wegen der Feinheit des Organs unsern Sinnen

unbemerkbar ſey, geht deswegen nicht an, weil man alsdann wieder in das leere Feld der Hypotheſen geräth. Wir dürfen, dieſes iſt Canon in der Naturforſchung, nichts annehmen, als was wir mit unſern Sinnen bemerken können, oder wovon wir doch gleiche, in die Sinne fallende Wirkungsarten oder Geſetze antreffen, wornach die Wirkungen erfolgen. Beides findet hier nicht Statt, folglich iſt es eine bloſse Hypotheſe.

Die Theorie des ungenannten Verfaſſers hat noch einen beſonders wichtigen Umſtand gegen ſich. Die Nervenſcheiden ſollen, wenn ein Eindruck von auſsen auf die Nerven gemacht wird, welcher blos Empfindung veranlaſst, nicht mitwirken, ſondern hier ſoll blos das Nervenmark mit der ihm beywohnenden Kraft (um deren Natur und Beſchaffenheit er ſich weiter mit Recht nicht bekümmert) wirken. Allein es entſteht doch bey jedem Unbefangenen die Frage: afficiren die äuſsern und die relativ-innern reizerregenden Gegenſtände unmittelbar das Nervenmark? oder erſt die Nervenſcheiden, und vermittelſt dieſer jenes? Iſt das letztere, (welches man annehmen muſs, ſonſt müſste das Nervenmark bloſs (nude) liegen und nicht in Scheiden, Häuten u. ſ. w. eingeſchloſſen ſeyn,) warum ſoll nun die angebliche Muskelreizbarkeit in den Nervenſcheiden hier unthätig bleiben? Iſt ſie aber mit wirkſam: ſo fällt alles wieder dahin zurück, wo wir vor der Unterſcheidung dieſer ſpecifiſch verſchiedenen Kräfte in den Nerven auch waren, und man muſs ent-

weder die Nervenreizbarkeit als verſchieden von der Muskelreizbarkeit gänzlich aufgeben und für einerley mit derſelben halten, (wie Hr. Hofr. Brandis ſehr conſequent in ſeiner Vermuthung thut,) oder man muſs ſie als eine eigene, den Nerven beywohnende, von der Muskelkraft gänzlich verſchiedene anſehen. Für die Verſchiedenheit dieſer Kräfte ſind ſchon oben Gründe angegeben worden.

Dieſe Erklärung ſoll aber übrigens für den mir unbekannten Verfaſſer und für ſeine Theorie kein Abſpruchsurtheil, ſondern blos eine Ermunterung ſeyn, ſeine Gedanken und Gründe dafür mehr zu entwickeln und zu ſchärfen. Ich bekenne: wären die mir wichtig ſcheinenden Gegengründe nicht dageweſen: ſo würde mir dieſes die willkommenſte und leichteſte Theorie ſeyn, um manches ſich widerſprechende und einer reinen Reizbarkeit der Nerven entgegenſtehende Phänomen glücklich zu erläutern. Bey einer Hypotheſe und einer Behauptung dieſer Art, muſs es immer heiſsen: audiatur et altera pars.

### §. 12.
### Beſtimmung des eigentlichen Begriffs vom Leben und ſeinen Modificationen.

Aus dem Bisherigen ergiebt ſich nun wol deutlich genug, daſs die organiſchen Kräfte zwar Kräfte ſind, daſs ſie aber ihrer Natur und Beſchaffenheit nach nur als bloſse Fähigkeiten angenommen und gedacht werden können. Sie ſind alſo noch nach den Beſtimmungen des Begriffs von Kraft, (§. 2.) wenn man ſie

rein für ſich betrachtet, paſſive Kräfte; ſie werden aber active, ſobald ihnen etwas durch den Eindruck mitgetheilt wird, wodurch ſie aus einer bloſsen Fähigkeit übergehen in eine Fertigkeit. Nehmen wir nun das bisher über die organiſchen Kräfte (gemeiniglich Lebenskräfte genannt,) Geſagte zuſammen: ſo ſieht man, daſs ſie zwar eine Bedingung des Lebens ſind; daſs ſie aber an und für ſich noch kein Leben hervorbringen und erzeugen können. Man nehme einen Muskel eines ſchon eine Zeitlang todten Thieres, und reize ihn ſo, daſs er ſich zuſammenzieht. Man ſagt dann gewöhnlich: der Muskel lebt noch. Aber ich frage: lebt denn der Muskel noch an und für ſich? bedarf er nicht eines Eindrucks eines von ihm verſchiedenen reizerregenden Gegenſtandes, um ſein vermeintliches Leben äuſsern zu können? Oder man nehme einen von dem Körper getrennten Nerven, reize ihn wie man wolle: wird je eine Aeuſserung des vermeinten Lebens des Nervens — Empfindung — Bewegung des Muskels erfolgen? Man nehme Blut aus irgend einem Thiere, wird dieſes alsdann, wenn es der Verbindung mit den übrigen organiſchen Kräften beraubt iſt, noch etwas von ſeiner vermeinten Lebenskraft zeigen? Wäre alſo in den organiſchen Kräften das Leben allein gegründet: ſo müſste es ſich auch in den einzelnen abgetrennten Theilen und den darin befindlichen Kräften an und für ſich zeigen. Vielleicht wird man ſagen: trennen darf man die einzelnen Lebenskräfte nicht, ſondern ſie müſſen in Verbindung untereinander in dem organiſirten Körper bleiben, Ganz gut; ſo nehme

man

man ein todtes, übrigens in Rückſicht der Organiſation noch unverſehrtes Thier, wo ſich die Muskeln, folglich auch die Muskelreizbarkeit, die Nerven und Nervenreizbarkeit, alle Feuchtigkeiten, Säfte u. ſ. w. wirklich befinden; lebt es noch? die organiſchen oder Lebenskräfte ſind ja noch da, und es lebt nicht mehr. Es können noch Bewegungen hervorgebracht werden, z. B. convulſiviſche Zuſammenziehungen in dem ganzen Körper, aber erfolgen dieſe Bewegungen von ſelbſt ohne Zuthuung eines reizerregenden Gegenſtandes?

Es läſst ſich alſo für jetzt der Schluſs ziehen, daſs die organiſchen Kräfte vorhanden ſeyn und doch kein Leben ſich zeigen könne; daſs die Aeuſserungen der organiſchen Kräfte blos nach dem geſchehenen Eindruck irgend eines reizerregenden Gegenſtandes erfolgen; daſs dieſe Aeuſserungen, die aber etwas zuſammengeſetztes ſind aus den organiſchen Kräften und dem Eindruck des reizerregenden Gegenſtandes, erſt im eigentlichſten Sinne **Lebenskräfte** genannt zu werden verdienen.

**Dieſe Lebenskräfte** in dem angegebenen Sinne, als Product der organiſchen Fähigkeiten und des Eindrucks auf dieſelben von einem reizerregenden Gegenſtande, bringen nun, wenn ſie ſich äuſsern, die Lebensbewegungen, die Lebensäuſserungen hervor.

Wir haben nun jetzt einen Begriff von Lebenskraft aufgeſtellt, der von den bisher gewöhnlichen gänzlich abweicht. Gewöhnlich verſteht man von der Lebenskraft dasjenige, was ich organiſche Fähigkeiten genannt habe. Die Gründe zu dieſer Benennung liegen theils ſchon in dem vorhergehenden, theils will

ich ſie nochmals kurz der Deutlichkeit wegen zuſammenſtellen. Die organiſchen Kräfte ſind Kräfte, aber bloſse Fähigkeiten. Sie ſind, als ſolche Fähigkeiten, nicht belebt, können alſo auch, an und für ſich rein betrachtet, keine Lebenskräfte ſeyn. Werden ſie gereizt: ſo äuſsern ſie ſich, und zeigen ſich als active Kräfte; als ſolche, ſehen wir ſie als Lebenskräfte an. Aber bey dem von mir aufgeſtellten Begriff von Lebenskraft, liegt ſelbſt der Begriff von Leben zum Grunde. Was iſt nun Leben? Oben (§. 3) erklärte ich es vorläufig und kurz, hier ſoll es nun weitläuftiger geſchehen.

Das Leben iſt das Reſultat der Verbindung der Eindrücke der reizerregenden Gegenſtände und der organiſchen Fähigkeiten. So bald nun die organiſchen Fähigkeiten umgeändert werden in Fertigkeiten: ſo iſt Leben vorhanden. — Um aber nun den realen Zuſammenhang der Definition von Leben und Lebenskraft in dem uns eigenthümlichen Sinne deutlicher zu machen, will ich noch folgendes anmerken. Das Leben iſt das Reſultat der Verbindung der organiſchen Fähigkeiten und der Eindrücke der reizerregenden Gegenſtände. Denkt man ſich dieſe Verbindung nun thätig, wie ſie ihrer Natur nach im wirklichen Zuſtande iſt: ſo erfolgen ja Bewegungen, Aeuſserungen des Lebens. Z.B. ein gereizter Muskel bringt nun Bewegungen hervor; dieſes iſt eine Wirkung, Aeuſserung des Lebens des Muskels. Ein gereizter Nerve hat zur Folge Empfindung, oder Bewegung eines willkührlichen Muskels, (§. 10. und 11.). Dieſes iſt eine Folge, eine Lebensäuſserung des

Nervens. Die Wirkungen der plastischen Kraft, sind sie nicht auch mit zusammengesetzten Wirkungen der Muskel und Nervenreizbarkeit? Sie sind also auch Aeusserungen des Lebens in dem von mir angegebenen Sinne, (denn die Muskel und Nervenreizbarkeit dienen der plastischen Kraft theils als reizerregende Gegenstände, theils als Theilnehmer der Wirkungen dieser Kraft).

Fassen wir nun aber diese Wirkungen des Lebens (welches etwas zusammengesetztes ist) näher ins Auge: so findet sich, dass diese Wirkungen Bewegungen aus einem innern Princip sind. Denn alle Aeusserungen der organischen Kräfte sind Aeusserungen, Wirkungen der belebten organischen Kräfte. Das Belebtseyn dieser Kräfte ist zusammengesetzt aus der organischen Fähigkeit und dem Eindruck u. s. w. Allein die Wirkung, die wir uns bey der plastischen Kraft, Muskelreizbarkeit und Nervenreizbarkeit, unter dem allgemeinen Charakter der Bewegung denken müssen, ist doch ein Resultat eines nunmehr innern Princips. Die Kraft des Lebens ist also Bewegung aus einem innern Princip.

Der Begriff von Lebenskraft, als der Inbegriff der organischen Fähigkeiten (Kräfte) ist also, wie mir scheint, falsch. Denn diese bewegen sich nicht aus einem innern Princip, sondern bedürfen jedesmal eines äussern Princips, um überhaupt nur bewegt zu werden. Sie können auch nicht Lebenskräfte heissen, weil sie als ein solcher Inbegriff der blossen organischen Fähigkeiten nicht leben; sondern blos dasind, um durch die Eindrücke der reizerregenden

Gegenſtände belebt zu werden. Ich kann daher dem übrigens von mir ſehr geſchätzten und geehrten Schriftſteller, Hr. Hofr. Hufeland nicht beyſtimmen, wenn er ſagt *): „Es iſt alſo ſehr Unrecht, Lebenskraft mit Lebensbewegung zu verwechſeln. Lebenskraft bezeichnet blos die Fähigkeit, Reize nach eigenen Geſetzen zu percipiren und darauf zu reagiren, (wir wollen ſie Reizfähigkeit nennen) die Wirkung oder Lebensäuſserung ſelbſt iſt erſt das Product dieſer Fähigkeit mit einem Reize, der ſie excitirt. Folglich iſt Leben ohne Bewegung denkbar."

Ich bin darin völlig mit Hrn. Hofr. Hufeland einverſtanden, daſs Lebensäuſserung das Product der Fähigkeit (der organiſchen Fähigkeiten, denn nicht blos die Reizbarkeit gehört hieher, ſondern auch die plaſtiſche Kraft), mit einem Reize ſey. Aber eben deswegen, weil dieſe Fähigkeiten, ohne Reiz gedacht, noch keine Lebensäuſserung hervorbringen können: ſo können ſie auch keine Lebenskräfte ſeyn. Denn, wären ſie Lebenskräfte: ſo müſsten ſie auch Bewegungen, Aeuſserungen des Lebens blos an und für ſich hervorbringen können; dieſes iſt aber nicht der Fall. Herr Hofr. Hufeland hatte ſich den Begriff von Leben überhaupt noch nicht verdeutlichet, deswegen fiel er in den leicht verzeihlichen Irrthum, wie alle ſeine Vorgänger, daſs er Lebenskräfte da annahm, wo noch kein Leben war, daſs er bloſse Fähigkeiten mit einem Worte bezeichnete, welches offenbar ſchon Fertigkeit als zu bezeichnenden Gegenſtand vorausſetzt. Die Folge, die er nun aus ſeinem Satze zieht, iſt offenbar nach

*) l. c. p. 50.

dem bisher darüber Gesagten falsch, daſs nämlich Leben ohne Bewegung denkbar sey. Nach seinen Voraussetzungen, daſs die organischen Fähigkeiten Lebenskräfte wären, ist sie richtig; denn ich kann die Fähigkeiten, als bloſse Fähigkeiten, (wenn man's nämlich blos auf die Reizbarkeit ausdehnt,) ohne Bewegung denken. So bald aber jene Fähigkeiten keine Lebenskräfte seyn können, sondern Leben bey Lebenskräften vorausgesetzt werden muſs, und Leben, nach unserm Begriffe davon, eine active Kraft ist, die aus einer activen und passiven zusammengesetzt ist, keine active Kraft aber ohne Bewegung in ihren Wirkungen denkbar ist: so ist auch kein Leben ohne Bewegung denkbar.

Die beste Probe für unsern Begriff von Leben wird die seyn, wenn wir ihn an diejenigen Gegenstände halten, welche wir als belebte Gegenstände ansehen, und versuchen, ob seine Merkmale auf alle diese Gegenstände passen, oder ob er mehr oder weniger unter sich begreift, als er seiner Natur nach sollte. Sollte er diesen Foderungen Genüge thun: so wird es zugleich auch leicht seyn, die specifischen Merkmale aufzufinden, wodurch der Unterschied unter den verschiedenen Arten des Lebens bestimmt wird.

Leben legen wir nach allen bis jetzt darüber bekanntgewordenen Untersuchungen blos denjenigen Gegenständen bey, welche organisirt sind. Also wird unser Begriff von Leben im Allgemeinen auch nur das organische Reich der Natur zu umfassen nöthig haben. Dieses organische Reich begreift das Thier- und Pflanzenreich unter sich. Also an diesen beiden Reichen

müſſen wir ſeine Aechtheit erproben. Das Leben im Allgemeinen war nun das Reſultat der Verbindung der Eindrücke reizerregender Gegenſtände und der organiſchen Fähigkeiten.

In dem vegetabiliſchen Reiche treffen wir nach den damit angeſtellten Verſuchen auch die organiſchen Fähigkeiten an, nämlich plaſtiſche Kraft, mit ihren Unterabtheilungen, und Muskelkraft. Ich verweiſe, um nicht ſchon von andern Männern geſagte und bekannte Sachen nochmals zu wiederholen, auf die Verſuche eines v. Marum, Ingenhouſs, v. Humboldt. — Die Nervenreizbarkeit hat man, mancher angeſtellten Verſuche darüber ohngeachtet, nicht entdeckt, und wird ſie auch in dem Pflanzenreiche nicht finden können, welches ſchon vorläufig a priori einzuſehen ſeyn möchte. Hier haben wir organiſche Fähigkeiten, welche nur durch die ihnen entſprechenden reizerregenden Gegenſtände afficirt zu werden brauchen, um das vegetabiliſche Leben hervorzubringen. Da die Nervenreizbarkeit in den Vegetabilien nicht entdeckt iſt, und keine Wirkungen davon vorhanden ſind, folglich auch nicht angenommen werden kann: ſo wird es leicht ſeyn im Allgemeinen zu beſtimmen, welche reizerregende Gegenſtände auf dieſe vegetabiliſch-organiſche Fähigkeiten Einfluſs haben, ſie afficiren, und dadurch das vegetabiliſche Leben bewirken können. Sehen wir unter unſerer Eintheilung der reizerregenden Gegenſtände, und deren Verhältniſs zu der Muskelreizbarkeit nach: ſo finden wir Mutatis mutandis, daſs die äuſsern reizerregenden Gegenſtände, ſowohl mechaniſch als chemiſch wirkende, ſie afficiren, auf ſie

influiren und Veränderungen hervorbringen können. Eben so sind wir auch nach dem Begriffe der Organisation anzunehmen genöthigt, dafs die plastische Kraft die Muskelreizbarkeit, und die Muskelreizbarkeit die plastische Kraft afficiren mufs, dafs also auch die relativ-innern reizerregenden Gegenstände mit ihren Wirkungen auf die Vegetabilien Einflufs haben müssen. Da aber in den Vegetabilien keine Nerven angenommen werden können: so fehlt auch, wie sich von selbst versteht, der Einflufs der absolut-innern reizerregenden Gegenstände. Es fehlen also den Vegetabilien die Vorstellungen, die Empfindungen, und die willkührlichen Bewegungen. Das Pflanzenleben ist also:

Das Resultat der Verbindung der plastischen Kraft und der Muskelreizbarkeit, als organischer Fähigkeiten, mit den äufsern und relativ-innern reizerregenden Gegenständen.

Hier sind die allgemeinen Charaktere vom Leben in der Definition, wodurch sie sich von der todten Natur, und zugleich die Differentia specifica, wodurch sie sich von der übrigen belebten Natur unterscheidet, vorhanden.

In der thierischen Organisation finden wir in Rücksicht der beiden Haupteigenschaften und Requisiten zum Leben, nicht nur die, welche wir in der Pflanzenorganisation antrafen, sondern auch einige, welche blos der thierischen Organisation eigen sind, und daher auch ihrem Unterschied bestimmen.

Auf Seiten der Organisation finden wir in der thierischen Natur aufser der plastischen Kraft und

der Muskelreizbarkeit, noch die Nervenreizbarkeit, welche im Pflanzenreich nicht anzutreffen ist.

Auf Seiten der reizerregenden Gegenstände finden wir, dafs die Thiere ein Princip besitzen, wodurch sie Vorstellungen von den Dingen aufser sich durch Eindrücke auf die ihnen eigenthümliche Nervenreizbarkeit bekommen, und durch Vorstellungen wieder als absolut - innere reizerregende Gegenstände auf und durch die Nervenreizbarkeit wirken können. Durch ein solches weiteres und reicheres Verhältnifs der organischen Fähigkeiten und der reizerregenden Gegenstände bekommen sie diejenigen Eigenschaften, welche wir bey dem vegetabilischen Leben vermifsten. Sie stehen in einer Gemeinschaft mit den Dingen aufser sich, welche sich von der Verbindung, in welcher die Pflanzen mit den Dingen aufser sich stehen, sehr wesentlich unterscheidet. Die Pflanzen stehen mit den Dingen aufser sich blos dadurch in einer Verbindung, dafs dieselben sich afficiren, und die in ihnen sich befindende plastische Kraft und Muskelreizbarkeit erregen, und Verkürzungen bewirken können. Allein dieses ist eine blofse Verbindung, noch keine Gemeinschaft. Hiezu wird erfodert, dafs der afficirte Gegenstand wieder auf den afficirenden so zurückwirke, dafs sie wechselseitig ein- und zurückwirken, d. h. gegeneinander wirken. Nun ist nicht zu läugnen, dafs z. B. das Hedysarum gyrans auf den afficirenden Gegenstand zurückwirkt, vermittelst der blofsen Muskelreizbarkeit; allein es ist auch eine blofse Reaction, d. h. die vorherbestimmten Accidenzen (Muskelreizbarkeit) wirken zurück, aber sie bestimmen nicht die Accidenzen der einwirkenden

Subſtanz, daſs ſie einzuwirken aufhören könnten. Es iſt kein Conflictus da. Man vergleiche §. 2. — Die Thiere hingegen ſtehen mit den Dingen auſser ſich in einer realen Gemeinſchaft, daſs ſie von denſelben beſtimmt werden können, und zwar ſo, daſs ſie Vorſtellungen bekommen. Daſs ſie aber auch eben durch die Vorſtellungen, die bey ihnen mit Bewuſstſeyn begleitet ſind, die Dinge auſser ſich wirklich real wieder zurückbeſtimmen und entfernen können. Dieſer Vorzug vor den Pflanzen kommt ihnen durch die Nervenreizbarkeit zu, die ſie durch Vorſtellungen beſtimmen, und durch die beſtimmte Nervenreizbarkeit willkührliche Muskelbewegung hervorbringen, wodurch ſie eben das Einwirken der äuſsern Dinge entfernen, und ſich in eine reale Gemeinſchaft (Conflictus) mit denſelben ſetzen können.

Die Thiere haben alſo, auſser den Eigenſchaften des vegetabiliſchen Lebens, noch die der Nervenreizbarkeit und der abſolut - innern reizerregenden Gegenſtände. Dadurch erhalten ſie folgende Vorzüge vor den Pflanzen: 1) eine reale Gemeinſchaft mit den Dingen auſser ſich, in dem angegebenen Sinne. 2) Eine Gemeinſchaft mit den Dingen auſser ſich, die mit Bewuſstſeyn begleitet iſt. 3) Das Vermögen, ſich willkührlich bewegen zu können, da hingegen die Pflanzen blos unwillkührlich bewegt werden. Es entſteht alſo nun die Frage: worin beſteht das thieriſche Leben?

In der Verbindung der plaſtiſchen Kraft, der Muskel- und Nervenreizbarkeit, mit den äuſsern und innern, ſowol relativ-

als absolut-innern reizerregenden Gegenständen.

Anmerkung. Bey diesen aufgestellten Begriffen von Leben wird bey manchem Naturforscher der Gedanke entstehen, ob sie richtig und ungezweifelt gewiss seyn möchten, ob sich diese allgemeinen Begriffe in concreto wirklich anwenden und realisiren liessen. Manche werden vielleicht sagen: Es giebt Thiere, die kein Gehirn, die keine Nerven, die folglich keine Vorstellungen haben und haben können, folglich kann ihnen auch das thierische Leben in dem aufgestellten Sinne nicht zukommen. Hierauf antworte ich folgendes: Unsere Naturforschung, vorzüglich die zergliedernde, ist in Rücksicht der ganzen Natur noch sehr in ihrer Kindheit, und es läst sich daher keineswegs schliessen: da, wo man bis jetzt bey einem untersuchten Thiere noch keine Nerven, kein Gehirn hat antreffen können da giebt es auch keine. Sodann darf man bey solchen zergliedernden Untersuchungen nicht darauf hinausgehen, Nerven, Gehirn u. s. w. entdecken zu wollen, wie bey vollkommnen Thieren, z. B. beym Menschen, bey vierfüssigen Thieren u. s. w. Dieses kann nicht seyn, und es läst sich schon gleichsam a priori einsehen, dass dieses nicht seyn könne. Fände dieses Statt, dass nämlich die Aehnlichkeit der innern Beschaffenheit der Thiere vom Menschen bis zum kleinsten Insect und Wurm immer auffallender wäre: wie wäre es möglich, dass so viele mannigfaltige, oft gänzlich verschiedene Arten

derſelben exiſtiren könnten? Es iſt alſo nothwendig, daſs ſolche Modificationen der Nerven und des Gehirns, der Muskelreizbarkeit und der plaſtiſchen Kraft Statt finden müſſen, daſs es beynahe ſcheinen möchte, als wären ſie nicht mehr da. So lange wir aber noch Wirkungen in einem Geſchöpfe ſehen, welche nicht Statt finden können, ohne Annahme der Nerven und des Gehirns: ſo ſehen wir uns genöthigt, dieſem Geſchöpfe dieſelben beyzulegen, wenn wir ſie auch nicht entdecken und deutlich zeigen könnten. Wenn ich z. B. bey einem noch ſo kleinen Inſect willkührliche Bewegung anträfe, würde ich es zum Pflanzenreich rechnen? und wodurch kommt ihm der Charakter der willkührlichen Bewegung zu? doch wol, nach der wahrſcheinlichſten Analogie zu ſchlieſsen, blos vermittelſt der Nerven. Hat dieſes Geſchöpf Nerven: ſo wird man ihm auch ſchwerlich irgend eine Art von Vorſtellung abſprechen können; denn ohne dieſe finden keine willkührlichen Bewegungen nach dem Obigen Statt. Selbſt dieſes Vorſtellungsvermögen, wenn ich mich hier des Ausdrucks bedienen darf, muſs ſo beſchaffen ſeyn, daſs es zu den Bedürfniſſen des Thieres, daſs es zu ſeiner Organiſation hinreichend iſt.

Es wird manchem ſehr lächerlich vorkommen, dem Inſecte Vorſtellungskraft beyzulegen. Für dieſe will ich nur folgendes im Allgemeinen noch bemerken: daſs ſich über die Vorſtellungskraft eines andern Thieres, als der Menſch iſt, eigentlich gar nichts ſagen läſst. Denn ob die übrigen Thiere

vorſtellen, ob ſie ſo vorſtellen wie wir, das können wir nun einmal nicht ſagen. Sehen wir aber Wirkungen, die wir auch ähnlich an uns ſelbſt beobachten: ſo ſind wir genöthigt, ſie auch auf ähnliche Urſachen zurück zu führen.

Da wir nun ſelbſt oben in den Geſetzen der organiſchen Fähigkeiten, dieſelben ſchon in einer und derſelben Organiſation, verſchiedener Grade, ſowohl der Erhöhung als der Verminderung fähig fanden: ſo wird es doch wohl leicht zu begreifen ſeyn, daſs nun dieſe organiſchen Fähigkeiten in verſchiedenen Organiſationen und Structuren derſelben noch mehr verſchieden und modificirt ſeyn müſſen. Es müſſen daher auch verſchiedene Aeuſserungen derſelben herauskommen, die in den allgemeinſten Charakteren übereinſtimmen, aber in der Vollkommenheit, im Grade ſehr verſchieden ſeyn können. Aus dieſem Geſichtspunkt betrachtet, ſieht man ein, daſs Ein Thier mehr pflanzenähnliche Bewegungsfähigkeit beſitzen kann, als das andere; daſs Ein Thier mehr willkührlich ſich bewegen kann, als das andere; daſs ſelbſt der Unterſchied der Thierarten und Gattungen ſich hierauf, als auf feſte und beſtimmte Unterſcheidungsmerkmale, muſs zurückbringen laſſen.

Nur ein einziges Beyſpiel will ich in Rückſicht der letztern Aeuſserung geben. Der Menſch lebt, das Pferd lebt, beide ſind lebendige Thiere nach dem angegebenen Begriff, und doch findet ein merkwürdiger, auffallender und allgemein anerkannter Unterſchied zwiſchen ihnen Statt.

Das Pferd besitzt, so gut wie der Mensch, die organischen Fähigkeiten; ob in demselben Grade, und in derselben Qualität, das ist eine andere Frage. Worin soll nun der specifische Unterschied zwischen dem Leben des Menschen und des Pferdes liegen? Der Mensch bewegt sich willkührlich, das Pferd auch; der Mensch hat Vorstellungen, das Pferd nach dessen Aeusserungen zu schliessen auch, (ob Vorstellungen, wie der Mensch, das ist eine specielle Frage, die uns hier, die wir im allgemeinen untersuchen, nicht interessirt). Beide sind aber schon in Rücksicht der Organisation verschieden, und wir können mit Wahrscheinlichkeit hier schliessen, dass die organischen Fähigkeiten auch darnach modificirt seyn werden. Bey dem Pferde bemerken wir wol einige Aeusserungen des Verstandes, als Erkenntniss- und Unterscheidungsvermögen betrachtet, desgleichen auch oft Aeusserungen der Erinnerung. Aber keine Aeusserungen der Urtheilskraft, des Vermögens zu schliessen u. s. w. treffen wir an. Der Unterschied zwischen dem Leben des Pferdes und dem Leben des Menschen würde also in einer wesentlichen Modification der absolut-innern reizerregenden Gegenstände, und der organischen Fähigkeiten, wahrscheinlich dem Grade, und nach der verschiedenen Structur zu schliessen, auch der Art nach) seyn. Je mehr sich die Organisation der unvernünftigen Thiere der Organisation des Menschen nähert, desto mehr finden wir, dass dieselben in ihren Aeusserungen uud Verrichtungen dem Men-

ſchen näher kommen, z. B. bey manchen Arten des Affengeſchlechts. Es gelten hier wieder die Gründe, die ich bisher befolgt habe, um dieſe Modification des thieriſchen Lebens begreiflich zu machen. — Ich habe hier einige Geſichtspunkte aufgeſtellt, die der Naturforſcher im allgemeinen auffaſſen, und bey ſeinen beſondern Unterſuchungen immer wohl vor Augen haben ſollte.

Abſolute organiſche Grundkraft.
(Lebenskraft.)

Vegetation. comparative organ. Grundkraft. — Reizbarkeit. comparative organ. Grundkraft.

Muskelreizbarkeit. Nervenreizbark. niedere comparative organ. Grundkräfte.

Reizerregender Gegenſtand.

Aeuſserer. — Innerer.

mechaniſcher, chemiſcher. — relativ-innerer, abſolut-innerer.

Vegetabiliſches Leben.

Animaliſches Leben.

## §. 13.

### Geſetze der abſoluten organiſchen Grundkraft, gemeiniglich Lebenskraft genannt.

Was man ſich eigentlich unter dem Worte Lebenskraft und abſoluter organiſcher Grundkraft zu denken habe, und was ſie eigentlich ſey, habe ich oben (§. 8.

und 12.) gezeigt. Die Lebenskraft konnte nach §. 12. ohne Leben nicht gedacht werden; dieses vorausgesetzt, so muſste man sie als Lebensäuſserung denken. In wie fern nun diese Lebensäuſserungen nach gewissen Regeln und Gesetzen erfolgen, in so fern würden dieses die Gesetze der Lebenskraft seyn. Diese Idee ist bey der Betrachtung der Veränderungen der organischen Natur der oberste Ring in der Kette der Veränderungen der Organisation, und deswegen müssen ihre Gesetze nicht blos auf einen Theil derselben, z. B. Muskel- und Nervenreizbarkeit, sondern auf alle niedere comparative Grundkräfte passen, und sie in sich enthalten. Sie müssen zugleich Gesetze seyn, welche die niedern comparativen Grundkräfte, in Beziehung auf einander betrachtet, in sich fassen; kurz, Gesetze, die sich auf das ganze System der organischen Kräfte beziehen und anwenden lassen *).

I. **Je stärker die Lebenskraft intensiv wirkt, um so kürzer ist die Dauer dieser Wirkung.**

Es ergiebt sich von selbst, daſs, wenn die organischen Kräfte eine groſse Intensität haben, und dieselbe in ihren Wirkungen zeigen, sie sich bald in denselben erschöpfen müssen. Je mehr man ein Organ anstrengt, desto eher ermüdet es, weil die darin zum Grunde liegende Kraft sich erschöpft. Eben so ist es mit allen organischen Kräften beschaffen. Wenn sie, zusammengenommen, zu thätig sind: so erschöpfen sie sich auch,

*) Eine vortreffliche Sammlung der Gesetze der Lebenskraft findet sich in C. C. E. Schmids Empirischer Psychologie, 2te Auflage 1796. §. 66., woher auch die meisten Gesetze hier entlehnt sind.

nehmen ab, und die Organisation geht zu Grunde. Die Hauptregel also, um lange zu leben, ist: nicht zu geschwinde zu leben, nicht zu viel Thätigkeit auf einmal anzuwenden, sondern das gehörige Maass der Aufopferung der Kräfte zu beobachten.

II. Wird die Lebenskraft vorzüglich in einem Organe in Thätigkeit gesetzt: so wird die Wirksamkeit derselben in einem andern Organe vermindert.

Einer, der immer den Magen mit Speisen überladet, und zwar so, dass der Magen seine Functionen nicht gehörig verrichten, d. h. ausruhen kann, zieht alle Einwirkung der Lebenskraft dahin. Sein bereiteter und animalisirter Nahrungsstoff kann in andern Organen nicht gehörig verarbeitet werden, und der Mensch kann bey dem Genuss vieler Speisen und Getränke dennoch abzehren. — Wenn der Magen in Thätigkeit begriffen ist: so kann man andere Organe, z. B. die Denkorgane, nicht gehörig gebrauchen, oder wenigstens geschieht es immer zum Schaden des Einen.

III. Je stärker die Lebenskraft auf irgend ein Organ, oder für eine Function wirkt, um so mehr leiden die übrigen Organe und ihre Functionen.

Wird ein Organ in seiner Wirkungsart zu sehr erhöhet: so leiden die übrigen. Strengt man also z B. das Nervensystem auf irgend eine Weise sehr an: so leiden die Verdauungsorgane, Muskeln u. s. w., und nach einiger Zeit (num. I.) die Nerven selbst. (§. 10. num. VIII.)

IV. Wirkt die Lebenskraft in einem Theile der Organisation vorzüglich stark: so theilt sich die Wirksamkeit derselben den verwandten Theilen, vornämlich denen desselben Systems, mit.

Ist ein Organ gereizt, so dass es in starke Bewegung kommt: so pflanzt es seinen Reiz (§. 9. Num. XII.) fort, d. h. es wirkt per Consensum als relativ-innerer reizerregender Gegenstand zunächst auf die andern Organe desselben Systems, und dann auf die eines andern Systems.

V. Je stärker nun die organischen Kräfte im Ganzen sind, um so eher und vollkommner bringen sie in den Organen ihre Verrichtungen zu Stande, und um so mehr vervollkommnen sie dadurch die ganze Organisation.

Dieses Gesetz scheint in Widerspruch mit Num. I. zu stehen; allein dieses ist nicht. Dort wurde von der Intensität der starkwirkenden Lebenskraft oder der gesammten organischen Kräfte geredet; hier wird die Intensität betrachtet in einem gehörigen Verhältniss zum Ganzen und zu den einzelnen Theilen, z. B. dass die Reizbarkeit des Magens die gehörige Stimmung hat, dass die reizerregenden Gegenstände mit dem jener Stimmung angemessenen Grad von Kraft einwirken, dass also die Speisen gehörig verdaut und verarbeitet werden, dass die Nervenkraft im gehörigen Zustand ist u. s. w., kurz, dass die organischen Kräfte, zusammen genommen, stark genug wirken, um sich das Gleichgewicht zu halten.

VI. Der reizerregende Gegenſtand muſs der Art, Gröſse und Richtung nach, der Stärke der Lebenskraft und ihrer Organe proportionirt und angemeſſen ſeyn; ſonſt wirkt die Lebenskraft unvollkommen, und erſchöpft ſich.

Dieſes Geſetz ſtützt ſich auf §. 9. Num. IV. V. IX.

VII. Die Lebenskraft bringt alſo in jedem Stoffe und auf jeden verſchiedenen reizerregenden Gegenſtand eine der Art und dem Grade nach verſchiedene Wirkung hervor.

Dieſes Geſetz iſt eine bloſse Folge aus dem vorhergehenden. Denn wenn der Eindruck des reizerregenden Gegenſtandes dem Grade, der Art u. ſ. w. der Lebenskraft angemeſſen iſt: ſo muſs die Wirkung nach dieſem Geſetze erfolgen.

VIII. Je mehr Intenſion die Lebenskraft hat, und je ſtärker ſie gereizt wird, deſto mehr bedarf ſie des bildſamen Stoffes.

Man ſehe §. 9. Num. IV. IX. Denkt man ſich nun die Reizbarkeit z. B. des Magens in Beziehung auf die plaſtiſche Kraft deſſelben: ſo wird dieſes Geſetz ſeine vollkommne Gültigkeit haben. Oder man nehme eine örtliche Krankheit, wo ein continuirlicher widernatürlicher Reiz vorhanden iſt. Während hier immer vieler bildſamer Stoff den andern Organen entzogen wird, müſste er anders woher erſetzt werden. Geſchieht dieſes nicht, da der Wechſel der Stoffe und der daraus bereiteten Kräfte beträchtlich iſt: ſo nimmt der Kranke ab. Iſt die Lebenskraft in der ganzen Organiſation

ſchwach und wird ſie wenig gereizt: ſo bedarf dieſelbe auch wenig des bildſamen Stoffes, z. B. im Winterſchlaf der Thiere, bey Krankheiten der ganzen Organiſation, wo gewöhnlich die Patienten nicht ſo ſchnell abnehmen, als bey örtlichen, weil die Lebensäuſserungen, oder die Lebenskraft im Ganzen bey jenen ſchwach ſind.

IX. Jemehr Extenſion die Lebenskraft hat, d. h. je gröſser und ausgedehnter die Organe ſind, worin ſie wirkt, deſto unvollkommner bringt ſie ihre Wirkung hervor.

Dieſes Geſetz folgt zum Theil aus dem vorhergehenden. Leute, die ihre Lebenskraft dadurch zu vermehren gedenken, daſs ſie eine groſse Menge von Nahrung zu ſich nehmen, werden dieſen Zweck nicht erreichen, ſo bald ſich ihre ganze Organiſation an Umfange vergröſsert. Die Bildung des vielen aufgenommenen Stoffes kann immer ohne merkliche Hinderniſs dabey von Statten gehen; aber es wird keine richtige Lebensthätigkeit dabey möglich ſeyn. ſondern immer wird ſich eine gewiſſe Trägheit zeigen. Dieſes findet ſich vorzüglich bey dicken und fetten Menſchen.

X. Soll die Lebenskraft alſo gehörig regelmäſsig wirken: ſo wird eine gewiſſe Intenſion und Extenſion derſelben erfodert, die in einem proportionirteu Verhältniſs zu einander ſtehen.

Auch dieſes Geſetz iſt eine bloſse Folge der beiden vorhergehenden.

XI. Die Maſſe und Bildungsfähigkeit des Stoffs muſs der Lebenskraft und ihren

Organen proportionirt ſeyn, oder die Lebenskraft wirkt unvollkommen, und erſchöpft ſich.

Auch dieſes Geſetz ſtützt ſich auf §. 9. Num. IV. V. IX. Man ſehe dort die Beyſpiele, die auch hier in Beziehung auf die ganze Organiſation gelten.

XII. Je ſtärker nun die Kraft, je vollkommner das Organ, je bildungsfähiger der Stoff, und je angemeſſener der Grad der Kraft des reizerregenden Gegenſtandes iſt, deſto vollkommner geſchieht die Aſſimilation und Animaliſation des zu bearbeitenden Stoffes.

XIII. Schwache Kraft aſſimilirt und bildet einen homogenen Stoff, aber unvollkommen, und es unterbleibt daher die Trennung deſſen, was dem Organismus ſchadet.

Sehr vortrefflich ſagt daher mein Freund, Hr. Prof. Schmid*), „die Hauptwirkung der Lebenskraft iſt Aſſimilation und Formation des Stoffes. Beide ſind verſchiedener Grade der Vollkommenheit fähig. Dieſe werden beſtimmt 1) durch Stärke oder Schwäche der aſſimilirenden und bildenden Kraft. 2) Durch Tauglichkeit oder Untauglichkeit des Organs. 3) Durch die Bildungsfähigkeit des Stoffes, welche ſowohl der Menge als Beſchaffenheit nach ganz relativ iſt. Homogen nennen wir diejenigen Stoffe, welche einen ſehr geringen Grad von Kraft erfodern, um aſſimilirt zu

*) l. c. p. 266 und 267.

werden. Eine ſtarke Kraft kann ſich an ihnen nicht vollkommen zweckmäſsig äuſsern; eine ſchwache Kraft wird ſie aſſimiliren, aber ſehr unvollkommen; es werden ſolche Theile mit aufgenommen, die dem Zwecke des Organs nicht angemeſſen ſind, und dieſe werden in der Folge auf Zerſtörung des Organs hinwirken. Da die Trennung auf keinem eigenen Triebe beruht, ſondern blos Folge der Verbindung iſt: ſo erfolgt die Trennung des Schädlichen um ſo ſicherer und vollſtändiger, je vollkommner die Aſſimilation vor ſich geht. Hier iſt alſo die unvollkommne Trennung eine Folge von der Schwäche der Kraft, welche ſelbſt die untauglichen Kräfte mit aufnimmt. Schwäche der Kraft kann aber auch die Trennung ungebührlich vermehren, nach dem folgenden Geſetze.

XIV. Schwache Kraft und Unvollkommenheit des Organs verhindert öfters die Bildung, und begünſtigt eben dadurch die Trennung eines minder bildungsfähigen Stoffes, zunächſt zum Vortheil, im Ganzen aber zum Nachtheil des Organismus.

XV. Sind die Organe unausgebildet oder ſonſt untauglich, oder ſind ungleichvertheilte, topiſche, reizerregende Gegenſtände und daraus entſtehende Reize, überhaupt ungleiche Bedürfniſſe der verſchiedenen Theile des Organismus vorhanden: ſo vorurſachen dieſe eine ungleichartige, unordentliche und zweckwidrige Wirkſamkeit der Lebenskraft.

Dieſes Geſetz gilt z. B. bey Perſonen, die mit der Rachitis behaftet ſind, und folgt aus Num. XII. als Gegenſatz.

XVI. Wird die Lebenskraft durch einen ſchwachen Grad der Kraft des einwirkenden Gegenſtandes zur Thätigkeit gebracht, oder leicht irgend wohin determinirt: ſo entſtehen und vergehen die Unordnungen und Krankheiten des Organismus geſchwind.

XVII. Wirkt die Lebenskraft aber heftig und ſtark auf den Eindruck eines reizerregenden Gegenſtandes: ſo iſt die daraus entſtehende Unordnung und Krankheit gleichfalls heftig und ſtark, und die Zerſtörung der ordentlichen Wirkſamkeit der organiſchen Kräfte und des Lebens erfolgt um ſo ſchneller.

Dieſes iſt der Fall bey den ſogenannten acuten Krankheiten. Menſchen, die eine ſchwach wirkende Lebenskraft beſitzen, ſind daher gewöhnlich dafür geſichert; hingegen ſolche Menſchen, die eine gewiſſe Energie und Stärke der Natur beſitzen, ſind derſelben mehr unterworfen, und zwar gröſstentheils mit Gefahr ihres Lebens, wenn nicht ſchleunige Hülfe da iſt.

XVIII. Wird die Lebenskraft durch proportionirte und abwechſelnde reizerregende Gegenſtände in Thätigkeit geſetzt, ſo daſs abwechſelnde, und dem Grade nach proportionirte Reize entſtehen: ſo wird ſie geübt und dadurch erhöhet.

Dieses Gesetz setzt die Bedingungen von §. 9. Num. VII. voraus, und stützt sich auf dasselbe.

XIX. **Verliert ein Organ die gehörige Stimmung der Empfänglichkeit: so kann auch die Lebenskraft nach einem geschehenen Eindruck eines reizerregenden Gegenstandes nicht gehörig in ihm wirken. Die in Thätigkeit gesetzte Lebenskraft nimmt sodann eine veränderte Richtung, und wirkt in einem mit demselben verbundenen Theile.**

Dieses pflegt gewöhnlich der Fall zu seyn, wenn ein Organ geschwächt ist. Die Lebenskraft wird aber dennoch erregt, und sie kann nicht gehörig reagiren. Der Erfolg davon ist, daſs sie sich in ihrer Richtung zu einem andern Theile wendet, wo sie alsdann stärker wirkt, dieses Organ aber dadurch auch krank macht, und eine Krankheit veranlaſst, die aus einer zu stark und heftig wirkenden Lebenskraft entsteht, da doch die erste Ursache Schwäche des erstern Organs war. Der Sitz der Krankheit liegt aber in der Schwäche des einen Organs; wird dieses gestärkt: so nimmt die Lebenskraft wieder die gehörige Richtung, und der Patient wird gesund. Schwächt man aber den zunächst leidenden Theil: so wird das Uebel ärger, und es können Krankheiten entstehen, die mit der ersten Ursache in gar keiner Verbindung mehr stehen. Der Arzt ist alsdann wegen der Ursache und des eigentlichen Sitzes der Krankheit oft in einer sehr groſsen Verlegenheit (§. 9. Num. III.)

XX. Schwäche des Organs oder der Lebenskraft entſteht von zu groſser Intenſion (Num. I) von zu groſser Extenſion (N. IX. von zu ſtark einwirkenden reizerregenden Gegenſtänden (Num VI.) (§. 9. Num. IV. V. IX.) von zu vielem rohen Stoff, den ſie nicht verarbeiten kann, oder von zu wenigem zu verarbeitenden Stoff.

XXI. Der Stoff, den die Lebenskraft verarbeiten ſoll, muſs alſo eine gewiſſe Bildungsfähigkeit beſitzen, wodurch es der Lebenskraft und ihren Organen angemeſſen iſt; ſonſt erſchöpft ſie ſich, und das Organ wird geſchwächt.

Wird dieſes Verhältniſs des bildungsfähigen Stoffes zur Lebenskraft nicht gehörig beobachtet: ſo entſtehen offenbar Unregelmäſsigkeiten in der Organiſation. Hat jemand einen ſchwächlichen Körper, und er genieſst rohe und ſchwer zu verdauende Speiſen: ſo leidet ſein Körper noch mehr, und wird noch ſchwächer. Iſt die Organiſation von guter Beſchaffenheit, und giebt man ihr zur Verarbeitung zu leicht verdauliche Dinge: ſo iſt die Lebenskraft verhältniſsmäſsig zu ſtark; ſie wirkt dann auf andere Theile und erhöht deren Lebenskraft, zerſtört ihre Functionen, und bringt eine gänzliche Unordnung hervor. Iſt der Stoff nicht nahrhaft genug, oder giebt man zu wenig zu verarbeiten: ſo entgeht dem Körper der nothwendige Nahrungsunterhalt, die Lebenskraft und ihre Organe leiden im Ganzen.

XXII. Jeder ſpecifiſch reizerregende Gegenſtand, welcher die Lebenskraft in Thätigkeit ſetzt, bringt eine Thätigkeit hervor, wodurch ein ähnlicher Stoff in der Organiſation erzeugt wird.

Dieſes Geſetz bekommt eine noch gröſsere Deutlichkeit und Anwendbarkeit, wenn man die vortreffliche und ſcharfſinnige Vermuthung des Hrn. Prof. Reil's dabey anwendet: daſs nämlich eine wechſelſeitige Mittheilung einer ſeinen Materie zwiſchen dem reizerregenden Gegenſtande und dem zu reizenden Organe Satt finde (§. 14.). Als Beyſpiele darf man angeben, daſs reizerregende Gegenſtände, welche Schärfe bey ſich führen, dieſelbe auch in der Organiſation vermehren. Eben ſo auch beym Pockengift, u. m. a.

XXIII. Iſt die Lebenskraft in der gehörigen Stärke vorhanden, ſind ihre Organe gehörig empfänglich für die Eindrücke der reizerregenden Gegenſtände, ſind die Organe ſo beſchaffen, daſs die darin befindlichen organiſchen Kräfte gehörig frey und ungehindert reagiren können, wirkt der reizerregende Gegenſtand in Bezug auf die Reizbarkeit mit dem gehörigen Grad der Kraft (der der Stimmung der Lebenskraft angemeſſen iſt), iſt der für die Vegetationskraft dargebotene bildungsfähige Stoff in der gehörigen Proportion da, ſo daſs nun in der ganzen Or-

ganiſation die Reize proportionirt vertheilt ſind: ſo iſt der Menſch geſund; im Gegentheil iſt er krank.

Dieſes Geſetz ſetzte alle bisherigen voraus, und es kann als das Reſultat derſelben angeſehen werden. Eben ſo hängt auch von dieſem Geſetze die Dauer des Lebens ab.

XXIV. Die Lebenskraft iſt in ihrer Wirkungsart, in dem Grade ihrer Kraft und deren Aeuſserungen ſowohl im ganzen Körper als auch in einzelnen Theilen an ein gewiſſes Zeitverhältniſs oder an gewiſſe Perioden gebunden, wo ſie denn ihre Wirkungen in einer gewiſſen Ordnung und Folge hervorbringt.

Ganz unübertrefflich und vollſtändig hat der Herr Prof. Reil dieſes Geſetz im 1. B. 1. St. dieſes Archivs S. 125. ff. auseinandergeſetzt. Ich habe deswegen auch über dieſes nichts zu ſagen, weil es dort ſchon ſo ſchön geſchehen iſt, daſs ich es blos abſchreiben müſste, wenn ich etwas hinzufügen wollte.

Eben ſo unterlaſſe ich, das erſte, dritte und vierte Geſetz der Lebenskraft in jener Abhandlung hier anzuführen, weil die Leſer dieſes Stücks des Archivs auch jenes beſitzen werden. Nur dieſes will ich im Vorbeygehen berühren, daſs das fünfte Geſetz der Lebenskraft, das Herr Prof. Reil S. 153. aufgeſtellt hat, eigentlich, wie es dort ausgedrückt iſt, eher ein Geſetz der Reizbarkeit, als der Lebenskraft ſeyn möchte.

## Allgemeine Anmerkung.

Ich glaube, dafs es nicht unnütz feyn wird, wenn ich mich über diefe ganze Abhandlung etwas genauer erkläre. Vielleicht wird dadurch mancher vorkommende und anftöfsige Satz in einem beffern Lichte erfcheinen, und mit einem günftigern Auge betrachtet werden.

Die Nachfchrift von Hrn. Carl Wilhelm Nofe in D. J. U. S. Schäffers Schrift über Senfibilität, als Lebensprincip in der organifchen Natur; die Aeufserungen des Hr. Hofr. Metzger in feiner oben angeführten Schrift in Bezug auf die Aeufserung des Hrn. Nofe; deffen Auffatz in der Schäfferfchen Vertheidigung, und die oben citirte Schrift des Hrn. D. Varnhagen veranlafsten mich, über diefen Gegenftand nach philofophifch kritifchenPrincipien etwas genauer nachzudenken. Man wünfcht etwas befferes, man fühlt das Bedürfnifs einer Stütze der Phyfiologie, und einer glaubt ihr hier einen Pfeiler, als Haller, anpaffen zu können, der andere dort. Das Befte ift wol diefes, dafs man die bisher gangbaren Begriffe fäubert und fichtet, und zwar nach feften und dabey als ausgemacht angenommen Principien. Hr. Nofe hat völlig Recht, wenn er fagt, dafs diefe Principien aus derjenigen Wiffenfchaft entlehnt werden müfsten, die die Principien für alle übrigen enthielte, d. i. aus der Philofophie. Auch Herr Metzger wünfchte eine Anwendung der kritifchen Philofophie auf diefe Gegenftände.* Herr D. Varnhagen macht in feiner Schrift einen Verfuch, den ich aber in Rückficht der Principien nicht billigen kann, (cf. oben).

Da die Physiologie des menschlichen Körpers sich mit der Betrachtung der Kräfte desselben, deren Gesetzen, wornach sie wirken, und den Functionen ihrer Organe, wodurch sie wirken, beschäftigen soll: so war es doch wol sehr natürlich, dass man sich mit der Bestimmung der Begriffe von den Kräften befassen musste. Einen kurzen Abriss davon gab ich §. 2. Nun wurde eine blosse Subsumtion und Beobachtung der organischen Kräfte erfodert, um zu erfahren, wohin sie gehörten. Die daraus entlehnten Principien, Begriffe und Anwendungen mussten aber auch den höchsten Grundgesetzen, der Natur der Begriffe gemäss behandelt werden. Dieses that ich in den folgenden §§. Aehnliche Aeusserungen zeigt schon Herr Nose in Schäffers Vertheidigungsschrift S. 58—61.

Dass der 7. und 8. §. manchem nicht ganz deutlich und einleuchtend gesagt seyn wird, habe ich auch dort schon angemerkt, und deswegen auf Kant selbst verwiesen. Es müssen mehrere Untersuchungen vorhergehen, ehe man die dort zum Grunde gelegten Principien verstehen und richtig finden kann. Diese ersten Ursprünge und Elemente der philosophischen Untersuchung für diesen Gegenstand zu liefern, war meine Absicht nicht. Dieses würde geschehen seyn und geschehen müssen, wenn ich eine völlig systematische Physiologie nach jenen Principien hätte liefern wollen. Ich wollte durch diese Abhandlung blos auf einen Punkt aufmerksam machen, wodurch, wenn man ihn verfolgt, das lockere und unhaltbare Gebäude der Physiologie mehr Zusammenhang und Festigkeit bekommen könnte. Es ist doch in der That nicht zu läug-

nen, daſs die Phyſiologie bey allen mannigfaltigen vorhandenen Materialien und Vorarbeiten des Chemikers, des Phyſikers, des Pſychologen und Philoſophen noch ſehr weit zurück iſt. Worin mag der Grund liegen? Etwan an dem Willen oder an den Kräften der Pfleger dieſer Wiſſenſchaft? dieſes zu behaupten würde Beleidigung für die jetzt lebenden Männer ſeyn, bey denen doch das Beſtreben, die Wiſſenſchaft weiter zu bringen, ſichtbar iſt. An ihren Kräften kann es auch nicht liegen; denn ſie bereichern die Wiſſenſchaft immer mit neuen Entdeckungen; und doch bleibt die Phyſiologie immer als Wiſſenſchaft im Ganzen betrachtet zurück. Sie iſt noch immer ein Chaos von widerſtreitenden Behauptungen, welches man oft nicht geſtehen will, ſondern abſichtlich dem Auge des Forſchers entrückt. Der Grund davon liegt wol ohnſtreitig darin, daſs man keine allgemeine Beziehungs- und Geſichtspunkte hat, unter welche man die vielen guten und brauchbaren Materialien hinſtellen, ordnen, und in ein ſyſtematiſches Ganzes bringen kann. Dieſe höchſten Geſichtspunkte und die dabey zum Grunde liegenden Principien muſs die Phyſiologie ſo gut, wie jede andere Naturwiſſenſchaft, z. B. Phyſik, aus den Unterſuchungen der Philoſophen entlehnen, welche alsdann die Prolegomena zu derſelben ausmachen würden.

Sollte die hier angegebene Idee und der aufgeſtellte Geſichtspunkt Beyfall finden: ſo werde ich bey einer andern Gelegenheit*) die erſten Principien ſyſte-

*) Wo auch zugleich die noch fehlenden Begriffe, z. B. von Geſundheit, Krankheit, Tod u. ſ. w. mit ihren Modificationen angegeben und beſtimmt werden ſollen.

matiſch dafür entwickeln, und auf dieſe Weiſe die Phyſiologie wirklich wiſſenſchaftlich behandeln, indem man alsdann nach feſten und ſichern Grundſätzen verfahren kann. Jeder billige und mit Gründen unterſtützte Beytrag wird mir willkommen ſeyn; er mag Lob oder Tadel enthalten, nur ſey er gegründet. Aber auch jeder Machtſpruch, und käme er vom Aeſculap ſelbſt, wird nichts vermögen, wenn er ungegründet iſt.

Ich habe manchem angeſehenen und geachteten Schriftſteller, unter welchen ich mit Einigen in einer genauern Verbindung ſtehe, hier widerſprochen, und muſste es, wenn ich nach meiner Ueberzeugung Wahrheit ſuchen wollte. Ihrer Autorität und Achtung ſoll und wird dadurch nichts entzogen werden; denn ich ſetzte eine gleiche Wahrheitsliebe bey ihnen voraus. Die Achtung für Wahrheit bleibt bey allem Widerſpruch, und eine Autorität ohne Achtung wird keiner wünſchen und ſodern.

## Einige Bemerkungen über die Erzeugungsart des Känguruhs, nebſt einer Beſchreibung der Zeugungstheile deſſelben, von *E. Home*.

Bis jetzt haben die ſcharſſinnigſten Anatomen den Vorgang der Zeugung vierfüſsiger Thiere noch nicht bis zum erſten Anfang derſelben ergründen und ins Licht ſtellen können. Sie verſichern, der Embryo komme aus dem Eyerſtock, werde in der Gebärmutter abgeſetzt, und erlange daſelbſt erſt eine ſichtbare Geſtalt. Allein der Zuſtand deſſelben zu der Zeit, wo er den Eyerſtock verläſst, die Veränderungen, die er in den Muttertrompeten erleidet, und ſeine Geſtalt zur Zeit, wo er in der Gebärmutter aufgenommen wird, ſind bis jetzt unbekannt.

Allein, ob wir gleich unſere Unwiſſenheit in Anſehung mancher Punkte, die den Anfang der Erzeugung betreffen, geſtehen müſſen: ſo iſt es anderntheils doch auch wahr, daſs der Fortgang des Embryos von ſeiner erſten ſichtbaren Geſtalt, bis zu ſeiner vollkommnen Bildung ziemlich genau ausgemittelt iſt. Doch gehören die letzten Beobachtungen nicht ſowohl zur Geſchichte der Zeu-

*) Philoſoph. transactions of the royal Society of London, for the Year 1795. Part. II. p. 1.

gung, als vielmehr zur Oekonomie des jungen Thieres.

Die Gattung Opossum *), mit welcher der Känguruh in dem Bau seiner Zeugungstheile die meiste Aehnlichkeit hat, ist in der Oekonomie ihrer Jungen von den andern vierfüssigen Thieren verschieden. Sie nähert sich in Rücksicht dieser Eigenheit den Thieren einer andern Klasse. Die folgenden Beobachtungen werden daher um desto verständlicher seyn, wenn ich vorher im Allgemeinen die verschiedenen Arten anzeige, die die Natur zur Ernährung der Jungen anwendet, bis sie im Stande sind, durch den Mund Nahrung zu sich zu nehmen.

Bey den vierfüssigen Thieren verbindet sich das Ey, das den Embryo enthält, so bald es in die Gebärmutter kömmt, mit der innern Fläche derselben, und die Frucht erhält ihren Wachsthum und ihre Nahrung durch eine Verbindung mit diesem Eingeweide, vermittelst der After und des Nabelstrangs.

Bey den Vögeln, Schlangen, Eidexen, Schildkröten und Fischen trennt sich das Nest des Embryos kurz vor seiner Schwängerung von der Mutter, und die Frucht bekömmt ihre künftige Nahrung von den thierischen Säften, in welchen sie eingehüllt ist.

Bey einigen der letzten Thiere wird das Ey, welches das Junge enthält, in den Oviduct der Mutter aufgenommen, und daselbst ausgebrütet; bey andern verläst es den Oviduct ganz, und wird ausser dem Körper ausgebrütet. Allein in den Fällen tritt die Füll-

*) Didelphis Linn.

maſſe des Eyes, bevor das Junge die Schaale verläſst, in dem Bauch deſſelben herein, der ſich unmittelbar nachher ſchlieſst, wenn das Thier an die Luft kömmt. Daher iſt bey dieſen Thieren gar kein Anſchein einer ſolchen äuſsern Verbindung vorhanden, wie wir ſie bey den vierfüſsigen Thieren durch den Nabel finden.

Die Jungen der Gattung Opoſſum, bekommen ihre Nahrung weder durch eine Verbindung mit der Gebärmutter, worin ſie abgeſetzt werden, wie die übrigen vierfüſsigen Thiere, noch ähneln ſie in der Art, wie ſie genährt werden, den Jungen, die in Eyern ausgebrütet werden, ſondern ſie haben eine ihnen eigenthümliche Art der Ernährung. Sie ſcheint daher ein Mittelglied in der Stufenfolge der Ernährungsarten zu ſeyn, das von der einen zur andern überführt.

Der amerikaniſche Opoſſum iſt ein kleines Thier, welches vor den letzten Entdeckungen in der Südſee die einzige Art dieſer Gattung war, die man in Europa kannte. Da aber dieſes Thier weder in Frankreich noch in England ſich fortpflanzte: ſo hatten wir keine andere Nachrichten von der Art ſeiner Erzeugung, als von Amerika, und dieſe waren unbeſtimmt und unzuverläſſig.

Doch ſuchten einige Anatomen, die Gelegenheit hatten, die weiblichen Zeugungstheile zu zerlegen, auf dieſem Wege Licht über dieſen Gegenſtand zu verbreiten. Allein man fand dieſe Theile ſo verwickelt, und in ſo mancherley Rückſicht verſchieden von den übrigen vierfüſsigen Thieren, daſs ſich nichts befriedigendes beſtimmen lieſs, zumal da man keine Gelegenheit

hatte, diese Theile im geschwängerten Zustand zu sehen *).

Die Entdeckung des Kängurubs, welches eine beträchtliche Gröſse hat, und dem Opossum sehr ähnelt, öffnet uns eine Aussicht zu befriedigendern Nachrichten über die Erzeugung dieser Thiere, und seit der Zeit, daſs in den Neu-Süd-Wales eine Colonie angelegt ist, haben mehrere Personen auf diesen Gegenstand ihre Aufmerksamkeit gerichtet.

Der verstorbene Hunter lieſs vor einigen Jahren Opossums aus Amerika kommen, in der Absicht, diesen Gegenstand zu untersuchen; allein er konnte sie bey aller angewandten Mühe nicht dahin bringen, daſs sie sich fortpflanzten. Doch lieſs er sich dadurch nicht abschrecken, sondern bat den Cap. Paterson und den Wundarzt Lang, die nach Port-Jackson fuhren, daſs sie ihm die weiblichen Geburtstheile des Kängurubs, in allen ihren verschiedenen Zuständen, in Branntwein eingesetzt, nach England schicken möchten. Allein Hunter erhielt vor seinem Tode bloſs Präparate der Gebärmutter in ihrem unbefruchteten Zustand, die er aber vieler Geschäfte wegen nicht untersucht hat. Vorigen Sommer erhielt ich von Hrn. Lang allerhand Präparate der Gebärmutter in ihren verschiedenen Zuständen, und unter andern auch ein junges Känguruh in einem Alter, bald nachher, als es die Gebärmutter verlassen hatte. Durch diese Prä-

*) In Büffons Natnrgeschichte (T. X. p. 302.) findet man eine Zergliederung der weiblichen Geburtstheile des Opossum von Daubenton, und eine Allegation einer englischen Schrift von Tyson, die aber unvollkommen ist.

parate bin ich in Stand gesetzt, verschiedene Stücke der besondern Erzeugungsart dieser Thiere ins Licht zu setzen, und die meisten anatomischen Thatsachen bekannt zu machen, die uns bey fernern Untersuchungen über diesen Gegenstand leiten müssen. Ich mache sie um desto eher der Gesellschaft bekannt, damit sie besonders solche Personen, die in jenen Gegenden sich aufhalten, bey fernern Untersuchungen leiten können.

Die allgemeinen Umstände, die ich über die Fortpflanzung des Kängurubs von Personen, die in Neu-Südwales wohnen, habe erfahren können, sind ohngefähr folgende: diese Thiere pflanzen sich zu jeder Jahreszeit fort; das Weibchen hat nie mehr als ein Junges zu einer Zeit, und ist selten ohne eins. Das Junge geht in den Beutel (False belly), bleibt darin, und saugt an der Mutter eine lange Zeit, wenn es gleich schon im Stande zu seyn scheint, sich seine eigene Nahrung zu verschaffen. Dennoch treibt die Mutter, bedacht für ihre eigene Erhaltung, wenn sie verfolgt wird, das Junge aus dem Beutel heraus, wenn es nämlich schon ein gehöriges Alter hat und mit Haaren bedeckt ist, ob es gleich noch nicht im Stande ist, sich durch die Flucht zu retten.

In der königlichen Menagerie zu Richmond sind zwey männliche und verschiedene weibliche Kängurubs, und zwey oder drey Weibchen haben während ihres dasigen Aufenthalts sich fortgepflanzt. Ich habe sie zu verschiedenen Zeiten besucht, um mich näher über diesen Gegenstand zu unterrichten; allein

ich habe wenig mehr beobachtet, als das, was ich ſchon erzählt habe.

Keins hatte öfter als einmal in zwölf Monaten ein Junges gehabt; das junge war ohngefähr neun Monate alt, wenn es aufhörte, an der Mutter zu ſaugen. Eins der Weibchen, das zu Richmond geworfen hat, hatte ein Junges in dem Beutel, als es erſt anderthalb Jahr alt war. Wenn das Junge ſchon aus dem Beutel ausgetrieben, und wieder ein anderes darin aufgenommen iſt: ſo fährt das erſte noch fort, den Kopf in denſelben hereinzuſtecken, und ein oder zwey Monat an der Mutter zu ſaugen.

Iſt das Weibchen in der Brunſt: ſo ſind die Männchen deswegen nicht eiferſüchtig untereinander; das Weibchen läſst ſich von einem Männchen in Gegenwart der andern belegen, und geht geradewegs zu einem andern, und läſst ſich auch von demſelben belegen.

Das Mänchen läſst ſeinen Urin hinterwärts, allein wenn das Glied ſtarr wird: ſo ändert es ſeine Richtung und wendet ſich nach vorne, wie bey den meiſten andern Thieren. Das männliche Glied hat eine beträchtliche Länge, und läuft gegen die Eichel hin, die ſehr klein und ſpitz iſt, ſpitz zu. Die Hoden befinden ſich in einem hängenden Hodenſack, der von dem Gliede unter dem Bauch liegt. Der Hodenſack iſt gewöhnlich gegen die Bauchmuskeln in die Höhe gezogen, doch zuweilen hängt er auch mehrere Zoll herunter. Letzteres ſcheint Wirkung des Zeugungstriebes des Thieres zu ſeyn, wenigſtens bemerkte ich dieſes bey einem männlichen Känguruh in der Menagerie zu Richmond;

dafs der Hodenfack angezogen wár, wenn es in Ruhe war, hingegen tief herunter hing, wenn das Glied ftarr war.

Bey dem Weibchen liegen die äufsern Geburtstheile in der Nähe der Maftdarm-Oeffnung, an einem gemeinfchaftlichen Ort der äufsern Haut, und find durch eine eben nicht ftarke Scheidewand von einander getrennt. Diefer gemeinfchaftliche Theil der äufsern Haut fpringt mehr als zwey Zoll jenfeit der Beckenknochen vor, und ift beweglich.

Aus diefer Structur des Männchens und Weibchens erhellt, dafs fie fich begatten, wie die meiften andern vierfüfsigen Thiere.

Bey der anatomifchen Darftellung der weiblichen Zeugungstheile des Känguruhs, werde ich diefelben zuerft in ihrem ungefchwängerten Zuftand befchreiben, und nachher die Veränderungen angeben, die fie während der Schwangerfchaft und zur Zeit der Geburt erleiden. Doch werde ich nicht zu fehr ins Kleine gehn, weil die angehängten genauen Zeichnungen diefer Theile jede Lücke in der Befchreibung hinlänglich erfetzen.

An der äufsern Oefnung der Scheide liegt der Kitzler, der im Verhältnifs der andern Theile ftark, und mit einer Vorhaut bedeckt ift. Nicht weit davon, in der Scheide, fieht man zwey Oeffnungen, welche die Mündungen der Ausleerungsgänge der Cowperfchen Drüfen find. Die Scheide ift ohngefähr anderthalb Zoll lang, alsdann theilt fie fich in zwey befondere Kanäle, und auf der Erhöhung, welche zwifchen

beiden liegt, öffnet ſich die Harnröhre, die zur Blaſe führt.

Dieſe beiden Kanäle ſind ohngefähr einen Viertel-Zoll lang, ſehr enge und ihre Häute dick, aber nachher erweitern ſie ſich; bey ihrem Fortgang entfernen ſie ſich von einander, und ſteigen faſt vier Zoll der Länge nach in die Höhe; alsdann krümmen ſie ſich wieder gegen einander hin, und endigen ſich ſeitwärts in die beiden Winkel des Grundes der Gebärmutter, von welcher ſie eine Fortſetzung zu ſeyn ſcheinen.

Die Gebärmutter hat dünne membranöſe Häute, eine trichterförmige Geſtalt, liegt in der Mitte zwiſchen den beſchriebenen Kanälen, iſt im Grunde am weitſten, und wird gegen die Harnröhre zu, wo ſie ſich endigt, immer enger. Hier iſt ſie, im jungfräulichen Zuſtande, ohne Oeffnung. Die innere Fläche der Gebärmutter und der Seitenkanäle ſcheinen von einerley innerer Membran ausgekleidet zu werden, die verſchiedene Falten macht, wodurch der Länge nach fortgehende Wülſte gebildet werden. Eine dieſer Wülſte geht gerade in der Mitte durch die ganze Länge der Gebärmutter fort, und theilt ſie in zwey gleiche Theile.

Die Eyerſtöcke und die Franzen ähneln ihrem Bau und der Lage nach dieſen Theilen der übrigen vierfüſsigen Thiere; auch die Muttertrompeten gehn auf die gewöhnliche Art zur Gebärmutter fort, allein kurz zuvor, ehe ſie dieſelbe erreichen, erweitern ſie ſich merklich, und bilden eine eyförmige Höhle, und eben hier ſind ihre Häute dicker als an den übrigen Stellen, und mit einer ungewöhnlichen Menge von Gefäſsen

verſehen, wodurch dieſe Höhle ein drüſenartiges Anſehn bekömmt. Nachdem die Muttertrompeten dieſe eyförmigen Erweiterungen gebildet haben, verengern ſie ſich wieder, gehen ſenkrecht durch die Häute der Gebärmutter, in den Grund derſelben, und enden ſich mit zwey hervorſtehenden Oeffnungen; eine auf jeder Seite der Mittelwulſt, die die innere Haut der Gebärmutter bildet.

In der Schwangerſchaft erleiden die Geburtstheile merkliche Veränderungen: in dem einen Eyerſtock ſieht man deutlich ein Corpus luteum; die Eyerſtöcke ſowohl als die eyförmige Erweiterung der Muttertrompeten ſind gefäſsreicher.

Die Höhlen der beiden Seitenkanäle, und beſonders die Höhle der Gebärmutter erweitern ſich, die Communication dieſer Kanäle mit der Scheide iſt vollkommen unterbrochen, indem die zuſammengezogenen Stellen, in der Nähe der Scheide, mit einem dicken Schleim ausgefüllt ſind. In dieſem Zuſtande bemerkt man deutlich eine Oeffnung in der Nähe des Harngangs, die ſo groſs iſt, daſs ſie eine Schweinsborſte durchläſst, wo man im jungfräulichen Zuſtande keine Spur dieſer Oeffnung findet.

Die Gebärmutter und die Seitenkanäle fand ich gleichmäſsig mit einer thieriſchen Gallert angefüllt, die einigermaſsen dem Eyweiſs ähnelte, ob ſie gleich durch die Aufbewahrung im Branntwein während der langen Reiſe ihre urſprüngliche Beſchaffenheit zum Theil verlohren haben mochte.

In der Höhle der Gebärmutter sahe ich eine Substanz, die organisirt zu seyn schien, und in der gallertartigen Materie eingewickelt lag, aber so klein war, daſs es sich schwer bestimmen lieſs, was es für ein Theil seyn mochte. Verglich man ihn aber mit dem Foetus zur Zeit, wo er sich an die Warze hängt: so fand man, daſs er dem Rückgrat und dem Hintertheil der Hirnschaale desselben ganz ähnlich war, und man erkannte ihn bald für diesen Theil, nur in einer frühern Zeit der Bildung.

Ich hatte am 22. Aug 1794. Gelegenheit, meine Anmerkungen und die angehängten Kupfer dem Herrn Considen zu zeigen, der 7 Jahre Wundarzt in dem Hauptlazareth zu Neu-Süd Wales gewesen war, und sich mit diesem Gegenstand sehr beschäftigt hatte. Während seines Aufenthalts in diesem Lande hatte er an der Gebärmutter des Känguruhs in ihrem erweiterten Zustande drey verschiedene Zeitpunkte wahrgenommen; in allen war der Grad der Ausdehnung fast derselbe gewesen; die gallertartige Materie in der Gebärmutter hatte bey der Untersuchung gleich nach dem Tode eine bläulicht-weiſse Farbe, die Consistenz eines halb geschmolznen Leims, und war so klebricht, daſs man sie nur mit Mühe von den Fingern abwaschen konnte; die innere Haut der Gebärmutter war sehr gefäſsreich, und zwar stärker als die Seitenkanäle. Die eyförmigen Höhlen der Muttertrompeten enthielten eine Gallert, die der in der Gebärmutter ähnelte, aber flüssiger in Ansehung ihrer Consistenz war. Auch fand er die übrigen Erscheinungen so, wie ich sie beobachtet habe, nur einmal sah er einen Foetus, der

hinlänglich grofs war, um ihn zu erkennen, und dieser ähnelte dem Rückgrate, den ich auf den angehängten Kupfern dargeftellt habe.

Gleich nach der Geburt nehmen die Theile ihre natürliche Geftalt wieder an, nur mit dem merkwürdigen Unterfchied, dafs die Oeffnung von der Gebärmutter geradewegs in die Scheide, die im jungfräulichen Zuftand fehlt, nach ihrer Ausdehnung von dem Durchgang des Foetus bleibt und eine hervorftehende Mündung bildet, die faft ganz den Harngang bedeckt.

Betrachten wir die Gebärmutter und ihre Anhänge im jungfräulichen Zuftande: fo fcheint es, als wenn die beiden Seitenkanäle zur Scheide gehören, zumal da fie beym Harngang liegen, der fich gewöhnlich am Eingang der Scheide findet, und das männliche Glied bey der Begattung aufnehme, welches zu dem Ende zugefpitzt ift. Bey einigen Arten der Gattung Opoffum hat das Männchen eine doppelte Eichel, die beide zugefpitzt find, von einander ftehen, und in beide Kanäle eindringen. Allein wenn wir im fchwangern Zuftande finden, dafs diefe Kanäle mit der Gebärmutter eine gemeinfchaftliche Höhle zur Ernahrung des Foetus ausmachen, und dafs in diefer Periode alle Gemeinfchaft zwifchen ihnen und der Scheide unterbrochen ift: fo werden wir diefelben nicht für Anhänge der Scheide, fondern vielmehr für Anhänge der Gebärmutter halten.

Das weibliche Känguruh hat zwey Brüfte, und jede Bruft zwey Warzen. Sie liegen nicht, wie bey andern vierfüfsigen Thieren auf den Bauchmuskeln,

ſondern zwiſchen zwey beweglichen Knochen, die mit dem Schaambein zuſammenhängen, und dieſer Gattung von Thieren eigenthümlich ſind. Die Brüſte werden von ein paar Muskeln unterſtützt, die von dieſen Knochen entſpringen, und ſich in der Mitte derſelben vereinigen; von vorn her ſind ſie mit der Duplicatur des Beutels bedeckt. Dieſer Beutel iſt der äuſsern Haut gleich, hat ſeine Oberhaut, kurzes Haar, daſs ſparſam über die Fläche verbreitet iſt, ausgenommen an der Wurzel der Warzen, wo daſſelbe einen Strauſs von einer Länge bildet.

Die Brüſte bekommen ihr Blut aus der Art. epigaſtrica, deren Aeſte oberflächlich unter dem Beutel fortlaufen, bis ſie dieſelben erreichen. Ein ſtarker Muskel, der von dem obern Theil der Bauchmuskeln entſteht, und feſt an jeder Bruſt anhängt, verhütet es, daſs die Brüſte beym Saugen der Jungen nicht aus ihrer natürlichen Lage kommen.

Die beiden Knochen, welche hinter den Brüſten liegen, bedürfen einer eignen Beſchreibung, weil ſie der Gattung Opoſſum eigenthümlich ſind, und in Betreff der Brüſte und des Beutels keinen andern Zweck zu haben ſcheinen, als die Bewegung dieſer Theile zu bewirken.

Dieſe Knochen ſind über drittehalb Zoll lang, platt, und an ihrer breiteſten Stelle einen halben Zoll breit. Sie ſind an einen hervorſtehenden Theil des Schaambeins, der zu dieſem Zweck vorhanden iſt, befeſtigt, gerade vor der Inſertion der geraden Muskeln des

Bauchs. Die Verbindung derselben mit dem Schaambein geschieht durch eine schmale Fläche, und verstattet ihnen eine grosse Beweglichkeit. Ausserdem haben sie noch durch ein Band, das einen halben Zoll breit ist, eine Befestigung an dem Ast des Schaambeins, der sich mit dem Darmbein verbindet. Von ihrer Grundfläche an, die auf verschiedene Art mit den Schaambeinen verbunden ist, werden sie allmälig schmäler, bis sie sich in eine stumpfe Spitze endigen. Sie haben ein paar Muskeln, die an ihrer Grundfläche befestigt sind, und sie herunterwärts und auswärts ziehen; ferner ein anderes Paar, das an der stumpfen Spitze anhängt und sie vorwärts zieht, endlich ein paar breite flache Muskeln, die den ganzen Raum zwischen beiden einnehmen, und an ihrem innern Rand der ganzen Länge nach sich befestigen, welche dazu dienen, gleich einer Binde die Brüste zu tragen, und die Knochen gegen einander zusammen zu ziehen.

Ausser diesen beiden eigenen Knochen und der Hervorragung, an welcher sie sich befestigen, hat das Becken des weiblichen Kängurulis noch eine andere Besonderheit im Bau. Die beiden Aeste der Sitzknochen nämlich, die sich mit den Schaambeinen vereinigen, lassen keinen Raum zwischen sich frey, wie bey andern vierfüssigen Thieren, sondern legen sich dicht aneinander, und bilden eine erhabene runde Fläche, die merklich hervorsteht, und glatt ist, wie eine Fläche, über welche sich Sehnen bewegen. Allein die Seitentheile sind rauh, und von denselben entspringen ein paar Muskeln, die sich an der Haut des Beutels befesti-

gen, und die Oeffnung deſſelben gegen die Geburtstheile hinziehen.

Ueber die Art, wie das junge Känguruh aus der Gebärmutter in den Beutel kömmt, hat man mancherley Muthmaſsungen gemacht. Man glaubte, daſs zwiſchen dieſen Höhlen eine innere Communication Statt fände. Allein, nachdem ich dieſes aufs genaueſte unterſucht habe, kann ich behaupten, daſs keine ſolche Communication vorhanden iſt. Wahrſcheinlich war dieſe Idee daher entſtanden, weil man im jungfräulichen Zuſtande keine ſichtbare Oeffnung zwiſchen der Gebärmutter und der Scheide fand. Allein ſowohl in der Schwangerſchaft als nach der Geburt iſt die Oeffnung ſichtbar genug, und daher dieſe Hypotheſe ungegründet. Iſt der Foetus einmal in der Scheide: ſo kann er durch keinen andern Weg als durch die äuſsern Theile aus derſelben herauskommen. Daſs dies wirklich der Fall iſt, und er auf dieſem Wege in den Beutel gelangt, beweiſen folgende Gründe.

Der Beutel hat Muskeln, durch welche ſeine Oeffnung der Vulva ſo nahe als möglich gebracht werden kann. Dies würde überflüſſig ſeyn, wenn dieſe Bewegung nicht zur Aufnahme des Foetus abzweckte.

Die zu den Brüſten und dem Beutel gehörigen Knochen haben Muskeln, die bey ihrer Action dieſe beiden Theile herunter zur Vulva hinziehen, und die keinen andern Zweck zu haben ſcheinen. Dabey liegen die Theile ſo locker auf den Bauchmuskeln, daſs dadurch dieſer ihre Bewegung während der Excluſion des Foetus möglich wird. Die Vulva ſteht ſehr vor,

und der Rand des Beckens vor derſelben iſt rund und glatt, ſo, daſs die erwähnte Richtung bey der Bewegung leicht möglich iſt. Bey dieſer Wirkung wird der Eingang in dem Beutel geöffnet, die Haut heruntergezogen, und die äuſsere Oeffnung der Scheide genöthigt, weiter vorzuſpringen, ſo daſs ſie unmittelbar über die Oeffnung des Beutels zu liegen kömmt, in welchen der Foetus abgeſetzt wird.

Dabey muſs man noch in Erwägung ziehen, daſs, wenn dieſe Theile ſchon in ihrem natürlichen Zuſtande zu einer ſolchen Action geſchickt ſind, ſie es noch mehr in der Periode ſeyn werden, wo eigentlich dieſelbe vollbracht werden ſoll. Denn bey allen Thieren geht um dieſe Zeit eine merkliche Veränderung vor, wodurch die Expulſion des Jungen auf dem für ſeine Erhaltung bequemſten Wege erleichtert wird.

Die Gröſse der Frucht zur Zeit, wo ſie die Gebärmutter verläſst, iſt, ſo viel ich weiſs, nicht beſtimmt. Doch hat man eine an der Warze hängend gefunden, die nicht mehr als 1¼ Zoll lang war, und nur 31 Gr. wog, da die Mutter 56 Pfund ſchwer war. Bey dieſem Fall lag die Warze ſo kurz im Munde derſelben, daſs ſie leicht herausging, und daher ſchlieſsen wir, daſs ſie erſt ſeit kurzem ſich an dieſelbe gehängt hatte.

Die Frucht hat zu dieſer Zeit keinen Nabelſtrang; auch bemerkt man keine Spuren, daſs jemals einer dageweſen; ſie war nicht vollkommen gebildet, ſondern die Theile, die zur Ergreifung der Warze dienen, machten mehr als der übrige Körper aus. Der Mund war eine runde Höhle, gerade groſs genug, um die Spitze

der Warze aufzunehmen; die vördern Füſse waren in Vergleichung mit dem übrigen Körper groſs und ſtark, und die kleinen Nägel ſehr deutlich; die Hinterbeine, die ſonſt bey dieſen Thieren ſo vorzüglich groſs ſind, waren beide kürzer und kleiner als die Vorderbeine *).

In der erſten Zeit, wo der Foetus an der Warze hängt, ſcheint das Antliz unvollkommen zu ſeyn, die runde Höhle ausgenommen, die die Warze aufnimmt. Wenn die Backen und Lippen zunehmen, ſo bedecken ſie eine gröſsere Länge der Warze, und verſchaffen dadurch dem Munde mehr Haltung; die oberſte Fläche der Zunge iſt bey ihrem Wachsthum hohl, und legt ſich auf dieſe Art um die Warze herum an. Die Zunahme des Foetus erſieht man am vollſtändigſten aus den Kupfern.

Aus dem eigenthümlichen Bau der weiblichen Geburtstheile des Känguruhs erhellt: daſs die Art ihrer Erzeugung ſehr verſchieden ſeyn muſs von der Erzeugung der übrigen vierfüſsigen Thiere.

Der männliche Saame gelangt vermittelſt eines Umwegs durch die beiden Seitenkanäle in die Höhle

*) Nachdem ich dies geſchrieben hatte, bekam ich im Monat März 1795. von Hrn. Lang eine aus dem Beutel genommene Frucht, die kleiner war, als man ſie jemals bemerkt hat, ſie hatte nur 21 Gr. gewogen, als man ſie herausgenommen, und war nicht einmal 1 Zoll lang. Die Vorderfüſse waren auch bey dieſer Kleinheit ſo vollkommen wie bey der obenbeſchriebenen Frucht gebildet, und einmal ſo lang als die Hinterbeine, aber der Mund war viel kleiner. Die Warze, an welcher ſie gehangen hatte, war nicht dabey. Es iſt wahrſcheinlich, daſs der Mund des Foetus anfänglich durch die klebrichte Materie der Gebärmutter an die Warze befeſtiget wird.

der Gebärmutter, und kann wegen der Structur der Theile weder in die Muttertrompeten gelangen, noch schnell zur Scheide zurückfliessen.

Der Embryo wird auf seinem Wege von dem Eyerstock durch die Muttertrompeten in der eyförmigen und drüsichten Erweiterung derselben in eine Gallert eingewickelt. Auf diese Art gelangt er in die Gebärmutter, und kömmt daselbst erst mit dem männlichen Saamen in Berührung.

Hierin ist der Känguruh zwar verschieden von andern vierfüfsigen Thieren, allein ähnlich allen andern Thieren, deren Früchte von ihnen getrennt sind. Der männliche Saame bleibt in dem untern Theil des Oviducts, und kömmt daselbst erst mit dem vollkommen gebildeten Ey in Berührung.

Bey den andern vierfüfsigen Thieren ist es offenbar, dafs der Saame in die Muttertrompeten kömmt, weil man bey ihnen Früchte findet, die nie in die Gebärmutter gelangen. Bey den Känguruhs ist eine solche Anomalie nicht wahrscheinlich, sondern sie werden allem Vermuthen nach eben so geschwängert, als solche Thiere, deren Früchte von ihnen getrennt sind.

Die Ernährungsart des jungen Känguruhs ähnelt einigermafsen der des Seehundes (Dog-Fish), dessen Eyer in den Oviduct kommen, und daselbst ausgebrütet werden. Die Thatsache, dafs bey den Vögeln der Dotter während der Bebrütung derselben in den Bauch des Küchens übergeht, machte mich neugierig, zu sehen, ob etwa auch die Gallerte der Gebärmutter in den Unterleib des jungen Känguruhs aufgenommen würde. Allein ich konnte durch die Zergliederung davon keine

Spuren finden, und wenn das junge erst an der Brustwarze hängt: so hat es auch diese Art der Ernährung nicht mehr nöthig.

Das Ey des Seehundes und der Schildkröte, die im Wasser leben, besteht nur aus einer Substanz, und ist also der Füllmasse der Gebärmutter des Känguruhs ähnlich. Daher ist es wahrscheinlich, dass bey den Vögeln, bey welchen es aus zwey Substanzen besteht, das junge länger unfähig ist, sich seine Nahrung selbst zu verschaffen.

Erwägen wir die Mannigfaltigkeit, die in der Bildung der verschiedenen Thiere, als so viele Theile desselben Systems, vorkommen: so scheint die jetzt beschriebene Erzeugungsart in dieser Stufenfolge der Natur ein Verbindungsglied zwischen den Thieren zu seyn, deren Junge durch eine Verbindung mit der Gebärmutter, und zwischen denjenigen, deren Junge unabhängig von derselben ernährt werden.

## Erklärung der Kupfer.

### I. Tafel.

I. Fig. Eine Ansicht der Gebärmutter und ihrer Anhänge von hinten, nachdem der Mastdarm weggenommen ist. Die Theile sind in ihrer natürlichen Gröſse dargestellt.

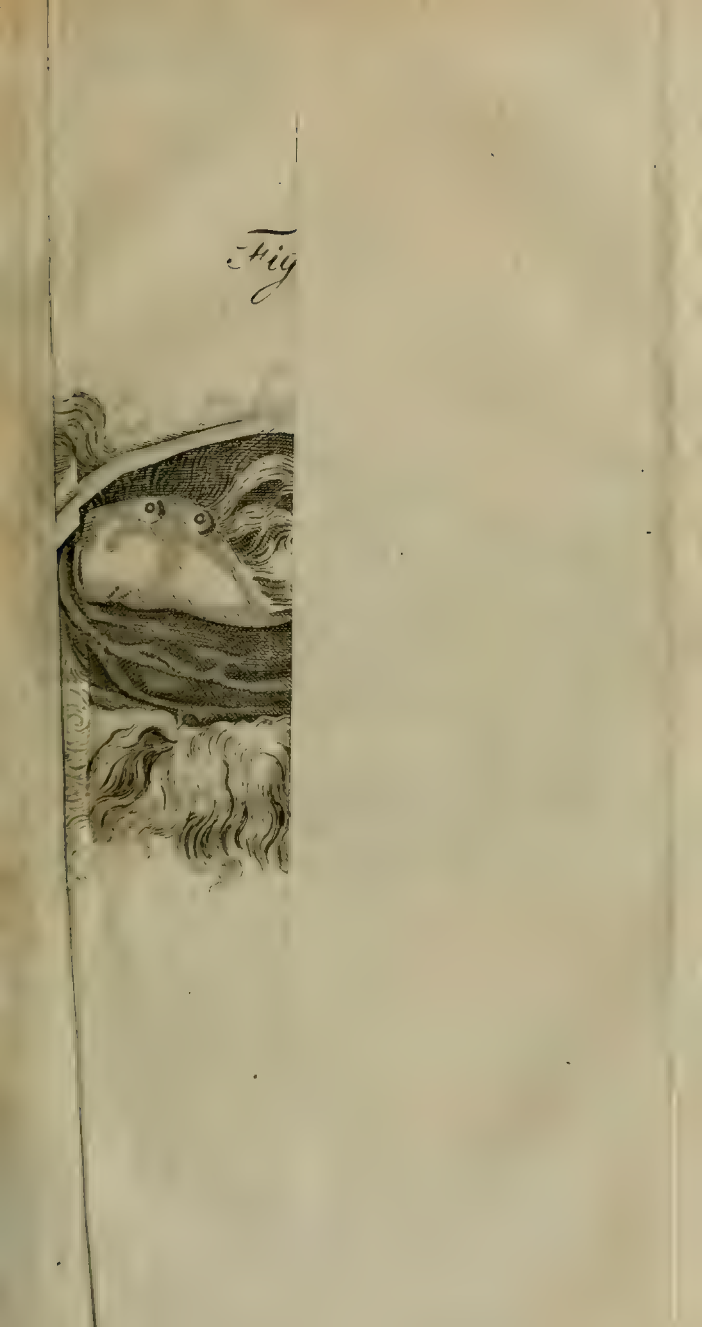
a. Der Kitzler, in seine Vorhaut eingeschlossen.

b. b. Die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen.

c. c. Die innere Fläche der Scheide.

d. Der Harngang.

e. e. Die



Taf. I.

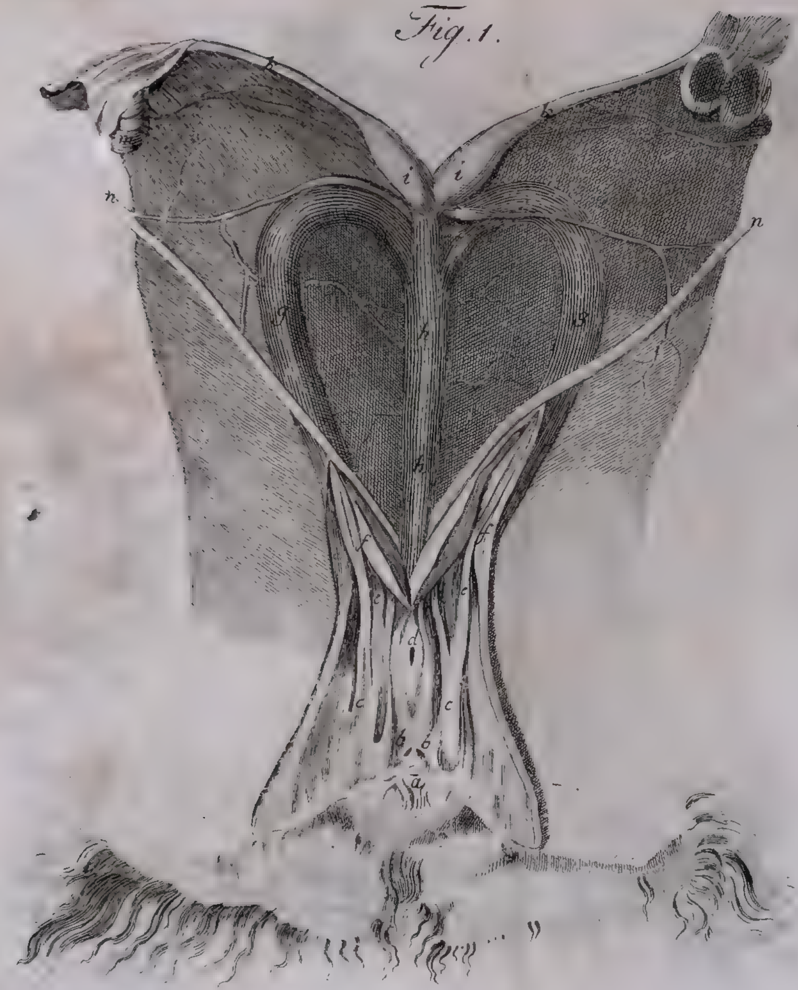








Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.

e. e. Die Kanäle, welche von der Scheide zur Gebärmutter gehen.

f. f. Zwey natürliche Verengerungen in diesen Kanälen.

g. g. Die Endigung dieser Kanäle in der Gebärmutter.

h. h. Die Gebärmutter durchscheinend durch die Haut, an welcher die Seitenkanäle befestiget sind.

i. i. Die Muttertrompeten, die zwey eyförmige Erweiterungen vor ihrem Eintritt in die Gebärmutter haben.

k. k. Der Lauf der Muttertrompeten.

l. Der Eyerstock der einen Seite, aufgeschnitten.

m. Der andere Eyerstock mit den darüber ausgebreiteten Franzen.

n. n. Die Harnleiter, die hinter der Gebärmutter in die Blase gehen.

2. Fig. Der Beutel in seiner natürlichen Grösse im jungfräulichen Stande. Zwey Brüste in demselben, jede hat zwey Warzen, die kaum über die Oberfläche hervorragen. Die innere Fläche dieses Sacks hat eine dunkelschwarze Oberhaut, ist mit kurzen und dünnen Haaren besetzt, ausgenommen an der Wurzel der Warze, wo Sträusse von beträchtlicher Länge sich finden.

## Tab. II.

1. und 2. Fig. stellt die Scheide in derselben Lage, wie auf der vorigen Tafel vor. Die erste ist von einem schwangern Thiere. Man sieht hier in der Nähe des

Harngangs die Oeffnung, die zur Gebärmutter führt, und im jungfräulichen Zuſtand nicht gefunden wird. Bey der zweyten, (eine Darſtellung derſelben, wie ſie gleich nach der Geburt ausſieht,) iſt dieſe Oeffnung ſo erweitert, daſs ſie faſt ganz den Harngang bedeckt.

3. Fig. Eine Anſicht der Gebärmutter und ihrer Anhänge von vorn, ſo wie ſie kurz oder unmittelbar nach der Geburt beſchaffen iſt.

a. Ein Theil der Harnblaſe.

b. b. Einer der Kanäle, die von der Scheide zur Gebärmutter führen.

c. c. Der andere dieſer Kanäle, aufgeſchnitten.

d. d. Die Höhle der Gebärmutter.

e. e. Die Oeffnungen der Muttertrompeten.

f. f. Eine Wulſt, die durch eine Falte der innern Membran der Gebärmutter hervorgebracht wird.

g. Ein Ueberbleibſel von einem Corpus luteum im Eyerſtock.

h. Eine ungewöhnliche Menge Blutgefäſse, die zu der eyförmigen Erweiterung der Muttertrompeten gehen.

i. i. i. i. Die Harnleiter, die ſich in die Blaſe endigen.

## Tab. III.

Fig. 1. Eine Frucht des Känguruhs aus dem Beutel, in ihrer natürlichen Gröſse, die nur 21 Gr. wog, und die keinſte iſt, die man je geſehen hat. Wahrſcheinlich iſt ſie von der früheſten Zeit, da der Mund noch wenig Haltung an der Warze hatte,

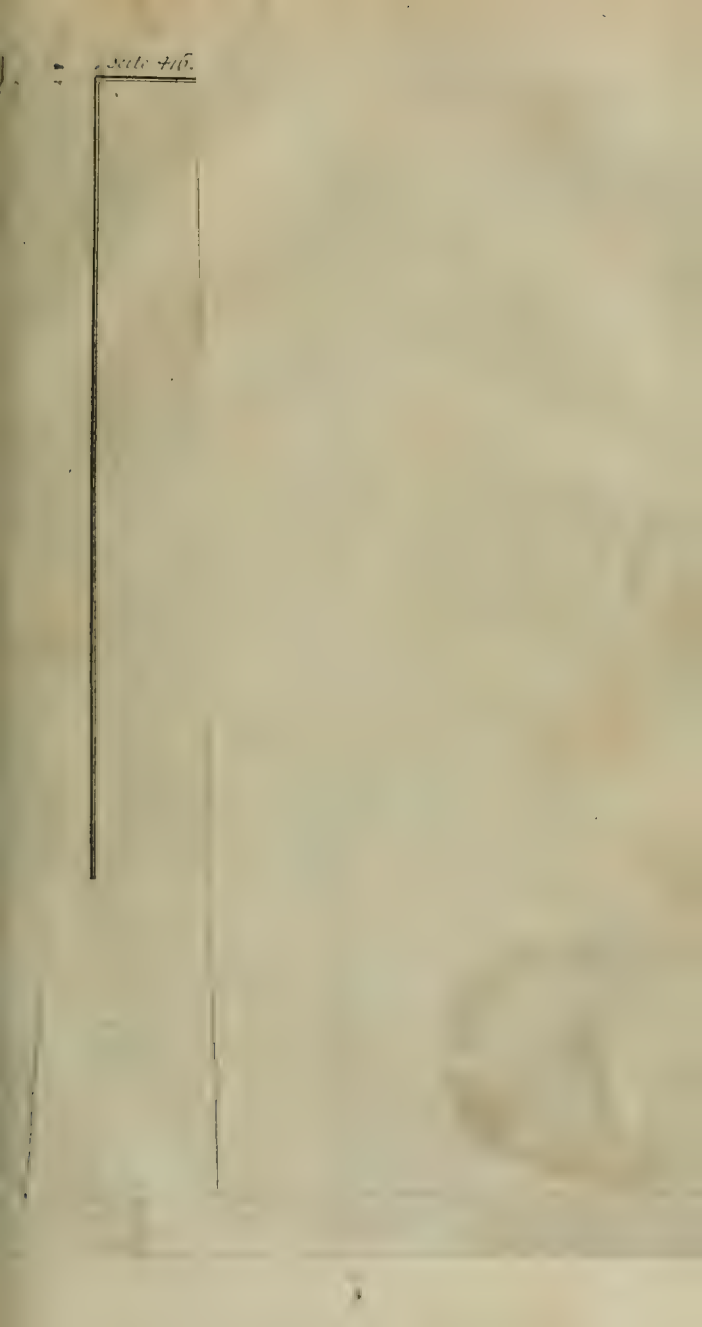
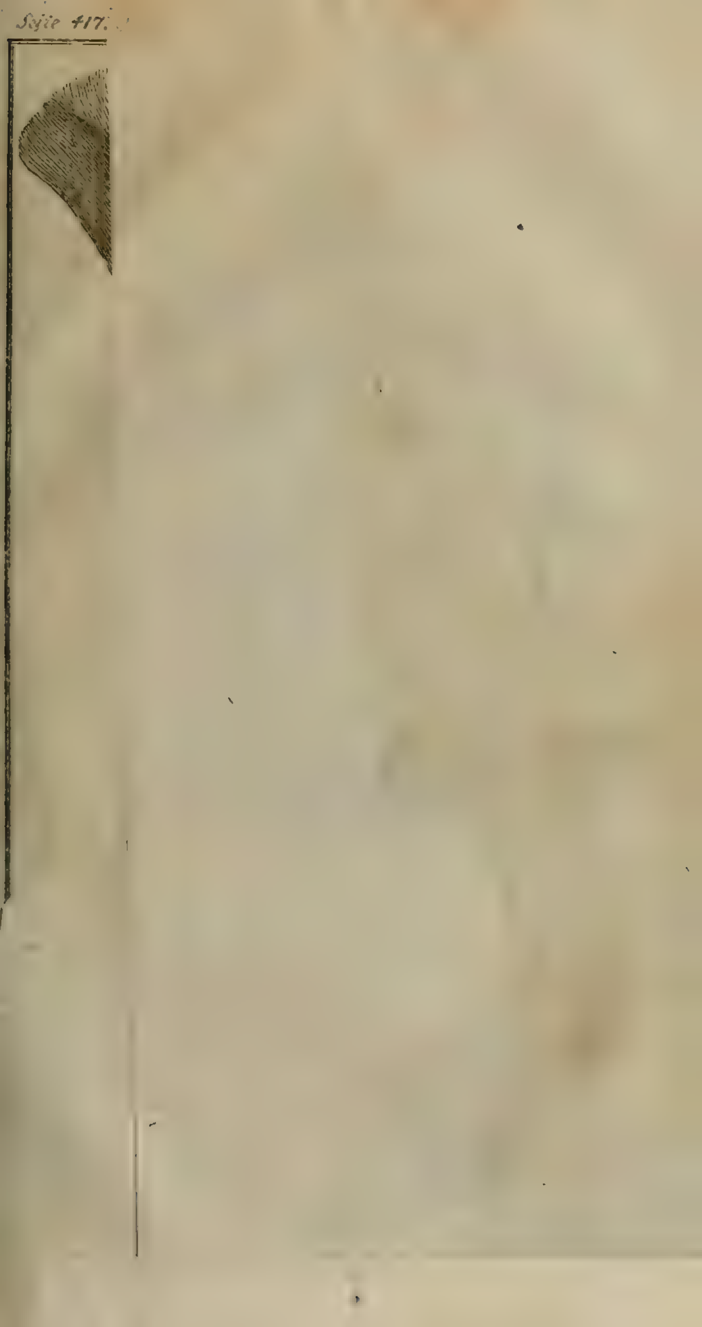

Seite 416.


Fig. 1.
2
3
4.
5.
6.


Seyte 417.

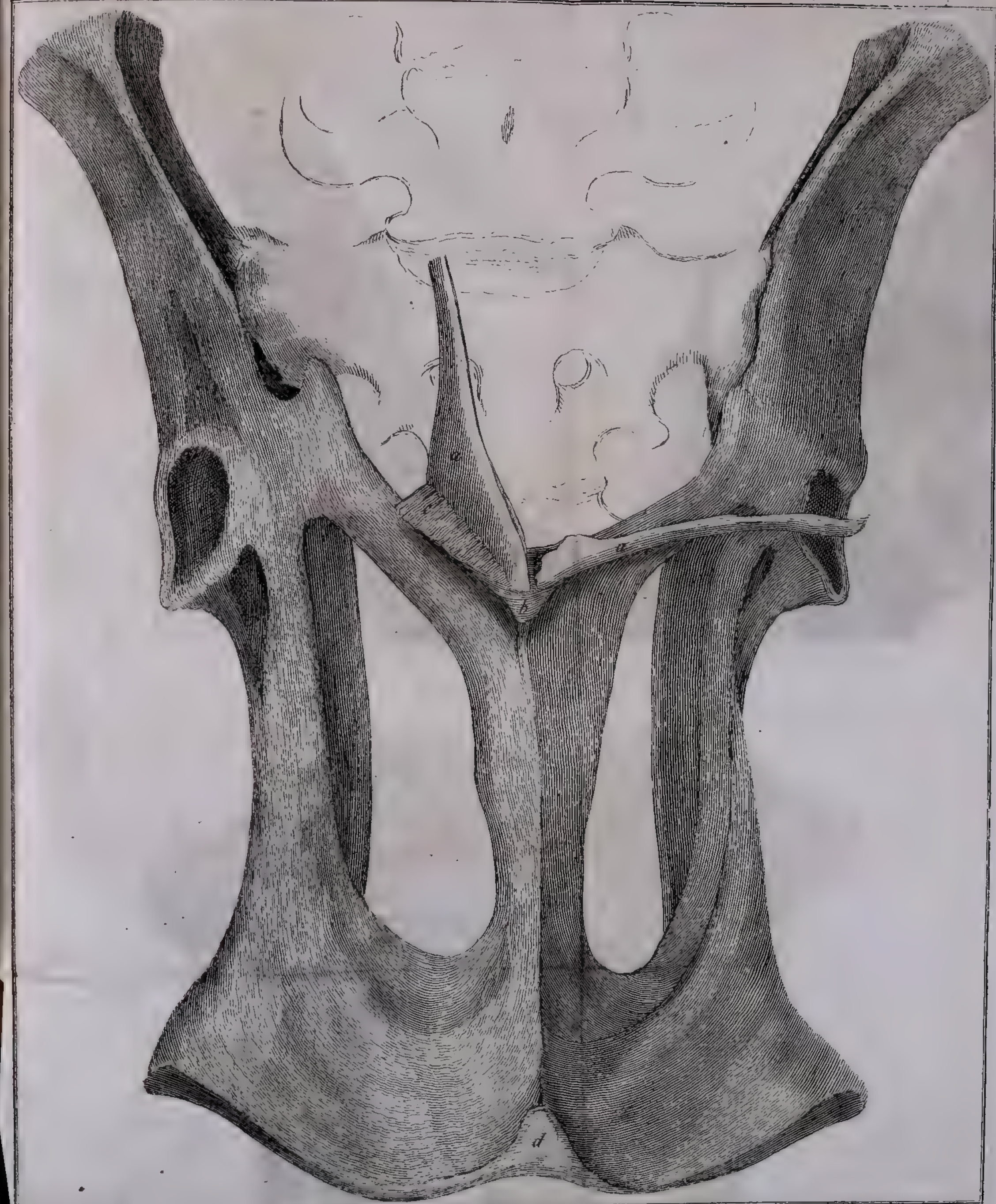

a
a
b
d

Fig. 2. Der Theil des Foetus, den man in der geſchwängerten Gebärmutter fand.

Fig. 3. Die Frucht, nachdem ſie ſich an die Warze gehangen hatte.

Fig. 4. Die Warze, an welcher man ſieht, wie weit ſie in dem Munde geſteckt, mit dem Haarbuſch, der ſich an der Wurzel befindet.

Fig 5. Eine Frucht, die etwas gröſser iſt; die Zunge derſelben iſt oberwärts hohl, und um die Warze angelegt.

Fig. 6. Eine gröſsere Frucht; die hintern Füſse haben im Verhältniſs mit den übrigen Theilen ihre natürliche Gröſse.

## Tab. IV.

Eine Anſicht des Beckens in ſeiner natürlichen Gröſse, um die beiden Knochen, die zu dem Beutel gehören, darzuſtellen.

a. a. Die beiden Knochen, der eine in ſeiner natürlichen Lage, der andere heruntergebogen, um ſeine groſse Beweglichkeit zu zeigen.

b. Der vorſpringende Theil der Schaambeine, an welchen dieſe beiden kleinen Knochen ſich bewegen.

c. Ein Band, das dieſe Knochen mit den Aeſten des Schaambeins verbindet.

d. Eine hervorſtehende, runde, gewölbte Fläche, über welche die äuſsern Geburtstheile nach vorn bewegt werden, um die Frucht in den Beutel zu bringen.

## Ueber die Muskelbewegung, von *E. Home* *).

In meiner vorjährigen Vorlesung **) habe ich dieser gelehrten Gesellschaft darzuthun gesucht, dass das Vermögen des Auges, sich für verschiedene Entfernungen einzurichten, von der Krystalllinse unabhängig sey, und vielmehr von einer Veränderung in der Krümmung der Hornhaut herzurühren scheine.

Ich will die Untersuchung in der gegenwärtigen Vorlesung fortsetzen, und gestehe gern, dass ich auch diesesmal Herrn Ramsden, welcher alle optischen Versuche angestellt hat, den thätigsten Beystand zu verdanken habe.

Da unsere Erklärungsart von den bisherigen Theorien über die Einrichtung des Auges für verschiedene Entfernungen ganz abweicht: so mussten wir mit grosser Vorsichtigkeit zu Werke gehen, uns alle etwanigen Einwürfe selbst machen, und auf entscheidende Versuche sinnen.

Wir fanden bald, dass es möglich seyn müsse, die auf einen Grad vergrösserte Erhabenheit der Hornhaut durch ein Bild zu messen, welches von ihrer Oberfläche zurückgeworfen, und in einem achromati-

*) Philosoph transactions of the royal Society of London, for the Year 1796. Part. I. p. 1.

**) S. Archiv II. B. 1. H. S. 25. und 87.

ſchen Vergröſserungsglaſe mit zertheiltem Okularmikrometer angeſehen würde *).

Um nun mit Gewiſsheit zu beſtimmen, ob die Zunahme an Erhabenheit in der Hornhaut bey den Richtungen des Auges nach verſchiedenen Entfernungen durch dieſen Weg auszumitteln ſey, ſtellte Herr Ramsden die folgenden Verſuche an; und wegen der hinderlichen Beweglichkeit des menſchlichen Auges, von welcher uns unſre hervorgehenden Verſuche überzeunt hatten, wählten wir dieſesmal zwey Convex Spiegel, die wir als künſtliche Hornhäute leichter handhaben, und für künftige Unterſuchungen am menſchlichen Auge benutzen konnten.

Wir nahmen zu dieſem Ende zwey convexe, an der Rückſeite geſchwärzte Spiegel, davon der eine $\frac{4}{10}$ Zoll Focus, der andere $\frac{5}{12}$ Zoll hatte, und befeſtigten den Einen an einem Stück Holz in der Entfernung von zwölf Fuſs vor einem Fenſter und demſelben gerade gegenüber; ein drey Fuſs langes, und ſechs Zoll breites Bret wurde ſenkrecht gegen den Fenſterrahmen geſtellt,

*) Die Erfindung der zertheilten Ocularmikrometer iſt neu, und, ſo viel ich weiſs, in Deutſchland noch unbekannt. Es iſt eine Nachahmung der zertheilten Objectivmikrometer, die man an Fernröhren anbringt, wovon la Lande in ſeiner Aſtronomie eine genaue Beſchreibung macht. Sie geben zwey Bilder neben einander, die man durch ein Ocularglas betrachtet. Das zertheilte Ocularmikrometer beſteht aus zwey Segmenten eines Ocularglaſes, durch welche man das von dem Objectivglaſe gemachte Bild doppelt ſieht, durch die verſchiedene Stellung der Segmente des Oculars werden die beiden Bilder einander näher gebracht, oder von einander entfernt.

Klügel.

und ſein Bild von dem Spiegel auf dem Objectivglas eines achromatiſchen Mikroskops mit dem zertheilten Okularmikrometer zurückgeworfen. Beide Bilder wurden durch das zertheilte Okularmikrometer getrennt, bis ihre Berührungsfläche, die wie eine ſchwarze Linie erſchien, ſo klein als möglich wurde. Als wir dieſe Erſcheinung an den Bildern des Spiegels zu $\frac{}{1}$ Zoll beobachtet hatten, nahmen wir dieſen hinweg und brachten den andern an ſeine Stelle. Die Berührungsfläche der beiden Bilder, welche vorher eine Linie geſchienen, hatte nun eine anſehnliche Breite gewonnen, und ſtimmte vollkommen mit den Unterſchieden in der Erhabenheit der Spiegel.

Nachdem wir uns auf dieſe Art über die Anwendbarkeit und Anwendungsart der Inſtrumente belehrt hatten, befeſtigten wir das Auge einer Perſon durch den bereits beſchriebenen Apparat, und brachten ihren Kopf in eine ſolche Lage, daſs das Auge vollkommen den Spiegel vorſtellte. Das von der Hornhaut zurückgeworfene Bild wurde alſo durch den Mikrometer gemeſſen.

Herr Ramsden machte mit dieſem Inſtrument einen Verſuch an meinem Auge. So lange das Auge ſeine vollen Kräfte hatte, konnte man eine, wiewohl äuſserſt geringe Veränderung an dem Mikrometer wahrnehmen; allein ſobald das Auge ermüdete, welches ſehr bald der Fall war, wurde die Veränderung unmerklich, und der Verſuch muſste aufgegeben werden. An dem ungeſchwächten Auge bemerkte er deutlich, daſs er das Objectivglas des Mikroskops von der Hornhaut entfernen, oder derſelben näher bringen

mufste, je nachdem fich das Auge für verfchiedene Entfernungen einrichten wollte. Wir wiederholten den Verfuch an vier verfchiedenen Tagen, und fanden jedesmal eine Veränderung in dem Mikrometer, welche bey der Fortfetzung des Verfuchs verfchwand. Wir fuchten anfänglich die Urfache der Veränderung am Mikrometer in der Bewegung des Kopfs nach vorne, indem wir eine ähnliche Veränderung durch eben diefe Bewegung des Spiegels hervorbringen konnten; allein in diefem Fall würde fie häufiger, und eher bey ermüdetem Kopf und Auge, als im Anfang des Verfuchs, haben erfolgen müffen. Da auch die etwanige Thätigkeit der Kopfmuskeln nicht als Urfache anzunehmen war, indem diefe die entgegengefetzte Erfcheinung veranlafst haben würde: fo glaubten wir uns berechtigt, diefe an dem Mikrometer wahrgenommene Veränderung keinem äufsern Umftande, fondern einer in der Hornhaut vorgegangenen Veränderung zuzufchreiben; doch war die ganze Sache noch zu unbedeutend, als dafs wir bis jetzt hätten wichtige Folgerungen daraus ziehen können.

Wir wiederholten den nämlichen Verfuch an verfchiedenen jungen Menfchen; allein wir fanden es bald nöthig, nur verftändige, und von dem Endzweck des Verfuchs unterrichtete Perfonen zu diefer Abficht zu wählen, wenn unfere Verfuche entfcheidend werden follten; denn das Auge hat nur fo lange feine vollkommene Richtung, als es den nahen Gegenftand fcharf und genau begränzt fieht; und in diefem Fall kann es, nach unferer eignen Erfahrung, die Anftrengung

nie ſo lange aushalten, als es die Gegenſtände unſrer Unterſuchungen zu vermögen vorgaben.

Da alſo die Veränderung in der Erhabenheit der Hornhaut an dem Mikrometer nicht deutlich genug zu bemerken war: ſo muſsten wir den Grad der Veränderung zu beſtimmen ſuchen, welcher ſich auf dieſem Wege noch mit Gewiſsheit finden lieſse. Zu dieſem Ende lieſsen wir zwey Spiegel ſchleifen, und ſo wie die bereits angeführten anſchwärzen. Ihre Halbmeſſer ergaben ſich durch die Scheiben, in denen ſie geſchliffen worden; der eine hatte $\frac{4}{10}$ Z. E. der andere $\frac{408}{1000}$. Der Gröſsenunterſchied der von ihrer Oberfläche zurückgeworfenen Bilder war noch eben ſichtbar in dem Mikrometer, und würde, ohne die vollkommene Ruhe des Spiegels, wahrſcheinlich unbemerkbar geblieben ſeyn. Eine geringere Veränderung konnte man alſo in dem Auge eben ſo wenig wahrnehmen; und wenn wir die bey dem menſchlichen Auge hinzukommenden Hinderniſſe des Verſuchs, die Beweglichkeit des Organs, die Kürze der Zeit, während welcher man ſein Auge auf einen Gegenſtand ſcharf gerichtet erhalten kann, und von welcher noch ein Theil auf das Beſtreben, das Auge in den Brennpunkt des Vergröſserungsglaſes zu bringen, verwandt wird, und die unvermeidlichen Bewegungen des Kopfs in Erwägung ziehen: ſo darf man wol mit vielen Wahrheitsgründen annehmen, daſs eine gleich groſse, aber nicht deutlich zu bemerkende, Veränderung in der Hornhaut vorgehe.

Mehr konnte alſo die Veränderung in der Krümmung der Hornhaut nicht betragen, als $\frac{1}{126}$ eines

Zolls; denn jede anſehnlichere Gröſse würde man an dem Mikrometer genau haben beobachten können; und das iſt ſchon ein gröſseres und vollkommneres Reſultat, als wir durch unſere erſten Verſuche, welche $\frac{1}{300}$ eines Zolls angeben, zu leiſten im Stande waren.

Dieſe Veränderung in der Hornhaut ſcheint bey dem erſten flüchtigen Ueberblick, für die Erklärung der verſchiedenen Einrichtung des Auges nach den Entfernungen hinreichend, und ohne die Gegenwart der Linſe dürfte ſie es auch wirklich ſeyn; allein die Strahlenbrechungen an der Hornhaut werden durch die Kryſtalllinſe ſo ſehr verändert, daſs die Wirkung der erſteren auf das deutlichere Sehen in der Nähe unbedeutend wird, und ihre geringe Zunahme an Erhabenheit mit dem bedeutenden Erfolg in keinem Verhältniſſe ſtehet.

Um nun zu beſtimmen, ob die Sehaxe durch einen gleichförmigen Druck auf die Häute des Auges verlängert werden könne, trennten wir das Auge eines eben Verſtorbenen aus der Augenhöhle, und maſsen ſeine verſchiedenen Durchmeſſer mit Taſterzirkeln. Sobald wir dieſe gefunden hatten. machten wir eine Oeffnung in den Mittelpunkt des Sehnerven, und befeſtigten eine Röhre in demſelben, durch welche Luft in die Höhle des Auges dringen, und die Häute deſſelben ausdehnen konnte. Hierauf dehnten wir ſie, durch einen gelinden Druck auf eine mit der Röhre zuſammenhängende kleine Blaſe, in welcher Luft und Queckſilber befindlich war, mäſsig aus, maſsen die nämlichen Durchmeſſer in ihrem jetzigen Zuſtande, und verglichen ſie mit der bereits gefundenen Gröſse. Die gefundenen Zahlen wurden, ohne die Differenz, aufge-

zeichnet, um ſowohl Fehler aus vorgefaſster Meinung als Verſehen aus Unachtſamkelt zu vermeiden.

| | | Quer-Durch-meſſer. | Axe vom Sehner-ven. | Sehaxe. |
|---|---|---|---|---|
| | | Zwanzig Theile eines Zolls | Zwanzig Theile eines Zolls. | Zwanzig Theile eines Zolls. |
| Das Auge eines 6jährigen Knaben, 45 Minuten nach dem Tode. | Natürlicher Zuſtand | $17\frac{1}{2}$ | $17\frac{1}{2}$ | $17\frac{1}{2}$ |
| | Ausgedehnter Zuſtand | $17\frac{1}{4}$ | $17\frac{1}{4}$ | 18 |
| Das Auge eines 25jährigen Mannes eine Stunde nach dem Tode. | Natürlicher Zuſtand. | $17\frac{3}{4}$ | $17\frac{3}{4}$ | 17 |
| | Ausgedehnter Zuſtand | $17\frac{1}{2}$ | $17\frac{1}{2}$ | $17\frac{1}{2}$ |
| Das Auge eines 50jährigen Mannes, 20 Minuten nach dem Tode. | Natürlicher Zuſtand. | 19 | 19 | $18\frac{1}{2}$ |
| | Ausgedehnter Zuſtand | 19 | 19 | $18\frac{1}{2}$ |

Demnach ſind die Durchmeſſer des Auges in ihrem Verhältniſs gegen einander veränderlich. In manchen Augen iſt der Queerdurchmeſſer der längſte, und in andern mit der Sehaxe von gleicher Länge; nur wenn die Häute ſich im ausgedehnten Zuſtand befinden, wird der Queerdurchmeſſer kleiner, und die Sehaxe länger.

Auch findet ſich dieſe Veränderung nicht in allen Menſchenaltern; denn in dem 50jährigen Manne war ſie nicht mehr bemerkbar.

Wir hatten diese Art des Drucks gewählt, eben weil sie für die Verlängerung der Sehaxe am unvortheilhaftesten, und zugleich für unsere Absichten am entscheidendsten ist. Drückt man von der Seite und von aussen: so wird die Verlängerung weit ansehnlicher, und die Wirkung der geraden Augenmuskeln ist für diesen Erfolg am wirksamsten.

Der Seitendruck verlängert nicht nur das Auge, und vermehrt die Erhabenheit der Hornhaut; sondern er wirkt auch zugleich auf die Krystalllinse und die Ciliarfortsätze, indem er diese in eben dem Maasse vorwärts treibt, als die Hornhaut sich verlängert. Diese Einrichtung war nothwendig, um den Anfang der vordern Augenkammer, welche die wässrichte Feuchtigkeit enthält, und den Abstand zwischen der Krystalllinse und der Hornhaut unverändert zu erhalten. Die Ciliarfortsätze, welche eine vollkommne Scheidewand zwischen der gläsernen und wässrichten Feuchtigkeit bilden, mussten mit der Linse zugleich nach vorne bewegt werden, sobald die Hornhaut erhabner wird, und ihre vorige Lage wieder einnehmen, so bald die Hornhaut ihre natürliche Gestalt bekömmt. Wahrscheinlich besitzen die Ciliarfortsätze Muskelkraft, um diese Wirkung mit der gehörigen Pünktlichkeit hervorbringen zu können. Auch nimmt man jetzt allgemein an, dass die Ciliarfortsätze wirklich muskulös sind, und ich werde in der Folge dieser Vorlesung einige Thatsachen sowohl für die Meinung, als auch für die Vermuthung anführen, dass eben diese Fortsätze eine Schleife bilden, in welcher die Linse

hängt, und durch welche dieselbe eine geringe Beweglichkeit erhält.

Das Resultat dieser Untersuchung, welche nicht die Bestätigung irgend einer Theorie, sondern blos die Entdeckung der Wahrheit zur Absicht hatte, scheint auf folgende drey Sätze hinauszulaufen; nämlich: daſs die Einrichtung des Auges, vermöge welcher es in verschiedenen Entfernungen deutlich sieht, von drey Veränderungen in diesem Organ abhänge; von der vermehrten Krümmung der Hornhaut, von der Verlängerung der Sehaxe, und von der Bewegung der Krystalllinse. Diese Veränderungen hängen gröſstentheils von der Zusammenziehung der vier geraden Augenmuskeln ab *). Herr Ramsden hat die Grade dieser drey Kräfte in ihrem Verhältniſs gegeneinander berechnet, und schreibt der vergröſserten Krümmung der Hornhaut beynahe den dritten Antheil, und den beiden andern Kräften mehr als zwey Drittheile zu. Er hat versprochen, diese Berechnung auszufinden, und eine Reihe von Versuchen anzustellen, durch welche man den Einfluſs, welchen die Bewegung der Krystalllinse hat, genauer werde erörtern können **).

*) S. die Zusätze des Hrn. Prof. Klügel zu dem ersten Theil dieser Abhandl. Archiv B. II. St. I. d U.

**) Die in dieser Abhandlung von Home angegebene Methode, und der scharfsinnig ausgedachte Apparat, durch Ocularmikrometer, welche zwey Bilder neben einander vorstellen, eine merkwürdige, bisher noch unaufgelöst gebliebene Naturerscheinung zu erklären, sind neu, und gewiſs der Aufmerksamkeit würdig. Allein mehrere der hier vorgetragenen Behauptungen sind alt, von Mehrern bestritten, von Neuern wieder hervorgesucht, und wegen der Unmöglichkeit, hier genaue anatomische Untersuchungen anzu-

Nachdem ich nun die Art und Weiſe gezeigt habe, wie in einem menſchlichen Auge die Geſichtsaxe verlängert, und die Krümmung der Hornhaut vermehrt wird, um es der Entfernung der Gegenſtände anzupaſſen: ſo wandelte mir eine groſse Luſt an, dieſe Beobachtungen auf die Augen anderer Thiere anzuwenden. Ich hatte dabey die Abſicht, zu erfahren, ob durch ihre verſchiedene Structur, in dieſer Einrichtung derſelben, nach den Entfernungen der Gegenſtände auf die nämliche Art ſich accommodiren zu können, eine Abänderung nothwendig geworden ſey.

Da es viele Thiere giebt, die in verſchiedenen Entfernungen ein deutliches Geſicht haben: ſo hielt ich doch die Unterſuchung der Structur der Augen ſolcher

ſtellen, vielleicht noch von keinem Naturforſcher in das gehörige Licht geſetzt. Die Zuſammenziehung der Ciliarfortſätze, welche die Geſtalt des Auges verändern, und die Kryſtalllinſe dadurch, daſs ſie das Auge in die Länge ausdehnt, weiter von der Netzhaut abrücken, hat ſchon Kepler, und die Veränderung der Einrichtung unſerer Augen durch eine gewiſſe Bewegung der Augenaxen, Porterfield behauptet. Er glaubt nämlich, daſs die Kryſtalllinſe vermittelſt des Ciliarbandes eine Bewegung erhalte, und der Netzhaut näher gerückt, oder von ihr entfernt werde. Muſchenbroeck (vielmehr Albinus, welchem er das Anatomiſche in ſeinen Werken zu danken hat) widerlegt dieſe Meinung, weil die Ciliarfortſätze nicht muskulös wären, und auch nicht mit der Linſe zuſammenhingen. Auch Haller und Zinn erklären die Ciliarfortſätze für ganz unfähig zu dieſem Einfluſſe und dieſer Art der Bewegung. Eine kurze, aber äuſserſt belehrende Ueberſicht über dieſen Gegenſtand, findet man in Hrn. Prof. Klügels Ueberſ. von Prieſtleys Optik, 4 Th., 2 S. 456—468.

d. Ueberſ.

Thiere für die inſtructivſte, deren Vermögen zu Sehen von dem der Menſchen am meiſten verſchieden iſt.

Die Augen der vierfüſsigen Thiere ſind im Allgemeinen dazu beſtimmt, nahe Gegenſtande zu ſehen; die meiſten derſelben nehmen ihr Futter mit dem Maule, wobey ihnen die Gegenſtände ſehr nahe vor das Auge gebracht werden. Bey den Vögeln geſchieht dies auch, und zwar noch mehr; alllein auf der andern Seite haben die Vögel wegen ihrer Lebensart auch das Vermögen nöthig, ſehr ferne Gegenſtände deutlich zu ſehen. Die Fiſche müſſen wegen der Natur des Mediums, in welchen ſie leben, eine andere Einrichtung ihres Auges haben, es der Entfernung der Gegenſtände anzupaſſen, als die Veränderung in der Krümmung der Hornhaut, weil dieſe mit der ſie umgebenden Flüſſigkeit einerley Brechungskraft hat.

Um bey einer ſo weitläuftigen Unterſuchung alle Verwirrung zu vermeiden, werde ich blos diejenigen Eigenheiten der Augen dieſer Thiere unterſuchen, die ſich auf die Accommodation derſelben in verſchiedenen Entfernungen deutlich ſehen zu können, beziehen.

Die vierfüſsigen Thiere haben dreyerley Art, ihr Futter zu ſich zu nehmen. Einige, nämlich die Affen, thun dies blos mit ihren Vorderpfoten, die ſie wie Hände gebrauchen; andere nehmen es mit den Vorderpfoten und mit dem Maul, wie der Löwe und die Gattung der Katzen; die dritten endlich nehmen es blos mit dem Maul, wie z. B alle wiederkäuende Thiere. Bey dieſen drey verſchiedenen Arten iſt eine verſchiedene Entfernung des Futters vom Auge nothwendig, und es iſt beſonders, daſs bey allen drey Arten

Thiere, ihre Augenmuskeln eine verſchiedene Einrichtung haben.

Bey den Affen ſind die Augenmuskeln vollkommen ſo beſchaffen, wie bey dem Menſchen. Bey dem Löwen ſind ſie gedoppelt an der Zahl, und die vier Zwiſchenmuskeln ſind an der Sclerotica entfernter von der Hornhaut befeſtigt, als die andern. Die widerkäuenden Thiere haben vier Muskeln wie die Menſchen, aber auſserdem noch einen, der den Augapfel umgiebt, aus dem Grund der Augenhöhle von dem Loch, durch welches der Sehnerve geht, entſpringt, und ſich an der Sclerotica kurz vor dem ſtärkſten Durchmeſſer des Augapfels befeſtigt. Der oberſte Theil dieſes Muskels iſt der längſte. Er inſerirt ſich faſt kreisförmig unter rechten Winkeln mit der Geſichtsaxe, aber nicht rechtwinklicht mit der Axe des Auges, die durch den Sehnerven fällt.

Bey den vierfüſsigen Thieren iſt der Augapfel im Verhaltniſs mit ſeiner Länge oder Tieſe breiter, als bey den Menſchen. Bey den Ochſen iſt das Verhältniſs $1\frac{3}{12}$ zu $1\frac{6}{12}$ Zoll. Die Hornhaut iſt breiter und hervorſtehender. Die eigentliche Dicke derſelben läſst ſich ſchwer ausmitteln, weil ſie wie bey dem menſchlichen Auge unmittelbar nach dem Tode die Feuchtigkeit einſaugt, Getrocknet iſt ſie dünner als eine getrocknete Sclerotica. Bey den widerkäuenden Thieren ſcheint die Hornhaut äuſserlich eine ovale Geſtalt zu haben, aber es iſt nur Schein, ſie iſt wirklich rund wie bey andern Thieren, nur daſs ein Theil derſelben durch eine undurchſichtige Membran von auſsen bedeckt wird, wodurch ſie ein ovales Anſehn bekömmt.

Die kreisförmige Gestalt ist der Hornhaut nothwendig, damit dieselbe, wenn sie gestreckt wird, eine regelmäfsige Krümmung habe.

Die Haarbänder sind, wie im menschlichen Auge, mit der Gefäfshaut verbunden, aber sie sind breiter, und bey ihrem Ursprung mit der Regenbogenhaut vereinigt.

Die Verschiedenheit der Structur der Augen der vierfüfsigen Thiere von dem Bau des menschlichen Auges scheint darauf berechnet zu seyn, das Vermögen derselben, nahe Gegenstände deutlich zu sehen, zu vermehren. Und in der That scheint auch die Lebensart dieser Thiere eine solche Einrichtung zu heischen, um sie in den Stand zu setzen, sich ihr Futter mit Leichtigkeit zu verschaffen.

Die Vögel nehmen ihre Nahrung mit dem Schnabel; die Entfernung der Spitze desselben von ihrem Auge ist so gering, dafs ihnen ein Vermögen, sehr nahe Gegenstände sehen zu können, nöthig ist. Allein da sie in der Luft leben, und in derselben sich mit grofser Geschwindigkeit bewegen: so haben sie sowol zu ihrer Sicherheit als zum Erwerb ihrer Nahrung auch ein Vermögen, in der Ferne zu sehen, nöthig.

Dafs die Raubvögel in einer grofsen Entfernung deutlich sehen, lehrt uns folgende Geschichte: Im Jahre 1778 war Herr Baber mit verschiedenen andern Personen auf der Insel Casimbusar in Bengalen, 15 Meilen nordwärts von der Stadt Marshedabad auf der Jagd. Sie schossen ein wildes Schwein von ungewöhnlicher Gröfse, und legten es in der Nähe ihres Gezelts auf die Erde. Eine Stunde nachher kamen

ſie wieder in die Nähe des Orts, wo das Schwein lag; der Himmel war vollkommen hell, und man ſah keine Wolke; doch bemerkten ſie einen ſchwarzen Fleck in der Luft in einer groſsen Entfernung, der immer gröſser wurde, und ihnen immer näher kam. Bey mehrerer Annäherung ſahen ſie, daſs es ein Geyer war, der geradewegs auf das todte Thier losflog, auf welches er ſich ſetzte, und mit groſser Begierde davon zu ſpeiſen anfing. Binnen einer Stunde flogen 70 andere Geyer von allen Gegenden herbey; einige kamen horizontal, aber die meiſten aus den oberſten Luftregionen, wo man kurz zuvor nichts ſehen konnte. Dieſe Erſcheinung frappirte Herr Baber ſo ſehr, daſs er zu ſeinen Freunden ſagte: Milton's poetiſche Beſchreibung der Geyer, die durch ihren Geruch ihrer Beute zugeführt werden, würde nicht auf den Fall paſſen, den wir gegenwärtig ſehen.

Eine ähnliche Geſchichte erzählt Volney *) in ſeinen Reiſen durch Egypten. „Die erhabene Lage von Aleppo, ſagt er, zieht eine groſse Menge von Vögeln herbey, und verurſacht dem Zuſchauer eine ſonderbare Beluſtigung. Wenn man nach Tiſche aus dem Hauſe geht und eine Bewegung macht, als wenn man Brodt hinwürfe: ſo kommen den Augenblick zahlreiche Heerden von Vögeln herbey, ob man gleich vorher keine ſieht. Sie fliegen hoch in der Luft, und ſteigen ſchnell herunter, die Brodtkrumen im Fluge wegzuſchnappen, die die Einwohner ihnen zum Vergnügen zuwerfen.“ Eine ähnliche Thatſache, die mir

*) In der engliſchen Ueberſetzung Vol. II. Cap. 27. p. 154.

mein Freund D. Ruſſel erzählte, beſtätiget die von Volney angeführte Begebenheit. Es iſt eine gewöhnliche Beluſtigung der Einwohner und Europäer, die Vögel anzulocken durch Brodtkrumen, die ſie von den platten Dächern ihrer Häuſer herunter werfen. Vorzüglich ſind dieſe Vögel, ſo weit er ſich erinnern kann, die gewöhnlichen Möven (Larus canus L.), die nur zu gewiſſen Jahreszeiten daſelbſt erſcheinen.

Noch eine zu dieſer Unterſuchung gehörige Thatſache muſs ich hier anführen, die D. Ruſſel ſich erinnert, oft von europäiſchen Jägern in Aleppo gehört, und ſelbſt geſehn zu haben. Wenn nämlich beym hellſten Wetter, wenn kein Fleck am Himmel zu ſehen iſt, und man keinen Gegenſtand an dem ganzen Horizont entdeckt, ein Hund oder ein anderes Thier durch einen Schuſs oder zufällig getödtet wird: ſo iſt daſſelbe in wenigen Minuten mit Vögeln, Geyern oder Meeradlern (Oſſifragus L.) bedeckt, von denen man zuvor nichts ſahe. Ihm iſt dieſe Erſcheinung unbegreiflich, indem ſeiner Meinung nach, dieſe Vögel weder durchs Geſicht, noch durch den Geruch ihrer Beute zugeführt werden können. Auch ſagt er, ſey in ſo kurzer Zeit keine Fäulniſs denkbar, von der es ſich allenfalls erwarten lieſse, daſs ſie in einer groſsen Entfernung Gerüche verbreiten könne.

Die Augen der Vögel ſind verhältniſsmäſsig gröſser als die Augen der übrigen Thiere; bey der Droſſel ſind ſie eben ſo groſs als bey einem Kaninchen. Sie ſind breiter im Verhältniſs mit ihrer Länge als bey den vierfüſsigen Thieren, und die Hornhaut iſt mehr hervorſtehend.

Die Hornhaut iſt ſehr dünn, wenn man ſie gleich nach dem Tode unterſucht, und um dieſe Zeit elaſtiſcher als nachher. Bey einer Gans lieſs ſie ſich durch Dehnung um [illegible] eines Zolls verlangern; allein eine Stunde nachher war ſie ſchon dicker und nicht mehr ſo elaſtiſch. Die Hornhaut verbindet ſich, nicht ſcharf abgeſchnitten, mit der Sclerotika, ſondern ihre Rander ſind zugeſpitzt und liegen bey einer Gans faſt [illegible] einer Linie, und bey gröſsern Augen noch ſtärker übereinander. In friſchen Augen kann man den dünnen Rand der Hornhaut leicht von der Oberfläche der Sclerotika trennen, und dadurch ſich von der angezeigten Art der Verbindung völlig überzeugen. Haller kannte dieſelbe ſchon, und hat ſie in ſeinen Werken beſchrieben.

Die Grundfläche der Hornhaut iſt in den Augen der Vögel von einem knöchernen Reif eingefaſst, der dieſen Thieren eigen iſt. Er beſteht aus mehrern, gewöhnlich aus 13 Stücken. Einige derſelben liegen über einander, andere haben eine unregelmäſsige Verbindung; einige ſpringen vor, andere hinter der nächſten Schuppe zurück. Dieſer knöcherne Reif iſt nicht überall gleich breit; am breiteſten iſt er am oberſten und äuſserſten Theil des Auges, am ſchmalſten in der Gegend des innern Winkels deſſelben.

Dieſer knöcherne Reif dient nicht etwan, wie es bey einer flüchtigen Beobachtung ſcheinen möchte, der Hornhaut zum Urſprungsort; ſondern liegt über der Verbindung der Hornhaut mit der Sclerotika. Er iſt vorzüglich an der Sclerotika befeſtiget, weil der dünne Rand der Hornhaut unter jener fortgeht. Er hat die Form der Oberfläche, auf welcher er liegt; der gröſste

Theil ſeiner Breite iſt feſt mit der Sclerotika verbunden und wo die Hornhaut vorſpringt, ſpringt auch der vordere Rand deſſelben vorwärts. An dem vordern Rande ſind die Schuppen ſehr dünn, und laſſen ſich bey einiger Gewalt auseinander biegen, um den Reif, bey einem geſtreckten Zuſtand der Hornhaut, dieſelbe Form geben zu können. Allein dieſe Veränderung iſt am hintern Rande des Reifs nicht möglich, deſſen Theile ſo feſt untereinander verbunden ſind, daſs ſie keine Trennung zulaſſen.

Die Structur dieſes Reifs iſt verſchieden nach Verſchiedenheit der Vögel. Bey den Gänſen und türkiſchen Hühnern ſind die Schuppen dünn und weich, bey dem Kaſuar dicker, und beym Adler ſehr ſtark. Bey den Eulen haben ſie eine ganz eigne Geſtalt; es ſind deren 15 an der Zahl, $\frac{1}{10}$ eines Zolls lang, und ſtatt daſs ſie bey andern Vögeln übereinander liegen, ſind ſie hier gleichſam durch Näthe mit einander verbunden; auswärts gegen die Sclerotika ſind ſie am breitſten, und am ſchmälſten inwärts gegen die Hornhaut, wodurch der Reif eine koniſche Form (ſ. die Kupfertafel) bekömmt.

Dieſe Bauart iſt den Augen der Eulen eigen, und verſchieden von andern Vögeln. Der vordere Rand läſst ſich nicht verhältniſsmäſsig mit der Veränderung der Form der Hornhaut erweitern, und daher hat er ein kreisförmiges ſtarkes Ligament, das feſt an dem vordern Rand deſſelben anhängt, und auf der äuſsern Fläche der Baſis der Hornhaut aufliegt. Die übrigen Vögel haben zwar auch ein ähnliches Ligament: aber es iſt nicht ſo groſs.

Dieſen knöchernen Reif in den Augen der Vögel hat ſchon Haller bemerkt; in Hunters Sammlung findet man Präparate deſſelben, ſowohl des ganzen Reifs als ſeiner einzelnen Theile, und Herr Schmidt hat ihn kurz vor mir in dieſen Abhandlungen *) beſchrieben. Ich werde mich daher nicht weiter bey ſeiner Structur aufhalten, zumal da ſie mich nur in ſo weit intereſſirt, als dieſer Reif auf die Accommodation des Auges, in verſchiedenen Entfernungen zu ſehen, einen Einfluſs hat.

Die geraden Muskeln der Augen der Vögel entſpringen aus dem Grund der Augenhöhle, wie bey den vierfüſsigen Thieren, und hängen feſt an dem hintern Rand des jetzt beſchriebenen knöchernen Reifs an. Es ſind deren vier an der Zahl.

Das Haarband iſt bey den Vögeln breiter und länger als in den Augen anderer Thiere von derſelben Göſse. Es entſpringt ſichtbarlich von der Gefäſshaut, und hängt feſt mlt der Kryſtallkapſel zuſammen.

Auſserdem iſt in den Augen der Vögel noch ein Körper vorhanden, der ihnen eigenthümlich iſt, und der Kamm (Marſupium) genannt wird. Er iſt ein Fortſatz, der aus einer gefalteten, gefäſsreichen Membran beſteht, und in der Mitte der Netzhaut, wo der Sehnerve ſich endigt, befeſtiget iſt. Die Endigung des Sehnerven dehnt ſich in einer geraden Linie gegen den untern Theil des Auges aus; hat beym welſchen Hahn $\frac{5}{8}$ Zoll in der Länge, und iſt im Grunde des Augapfels durch ein elaſtiſches Band, das ohngefähr $\frac{1}{24}$ Zoll dick iſt, befeſtiget. Die Zahl der Falten, aus welchen

*) S. Archiv II. B. II. H. S. 204 – 209.

er zusammengesetzt ist, ist verschieden nach der Art der Vögel; es sind deren von 5 bis 15 und mehrere. Die Falten haben alle einerley Länge, die bey dem türkischen Hahn ohngefähr $\frac{4}{20}$ Zoll austrägt; sie sind bedeckt mit einem schwarzen Pigment, und vorwärts an die Krystallkapsel, entweder unmittelbar, wie bey den Gänsen, oder durch eine Zwischenhaut, wie bey den türkischen Hünern (s. d. Kupfertafel angeheftet.

Die Structur des Kamms ist der Structur des Haarbandes sehr ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dass er in allen Theilen stärker ist, und hat, wie dies, mit der Krystallkapsel, eine Verbindung.

Die Verbindung des Kamms mit der Krystallkapsel ist wegen der Durchsichtigkeit der Theile in ihrem natürlichen Zustande, unsichtbar. Doch bey den Gänsen und den Kasuaren, bey welchen er bis zur Kapsel fortgeht, sieht man diese Verbindung sehr deutlich, wenn die Theile vorher in Branntwein coagulirt sind. Daher hat man auch bey diesen Vögeln die erwähnte Verbindung uberall angenommen. Bey den andern Vögeln haben Schriftsteller dieselbe theils bezweifelt, theils geläugnet. H a l l e r untersuchte diesen Gegenstand genauer, und bemerkte, dass, wenn er an dem Kamm zog, die Linse sich bewegte; doch konnte er die Art der Verbindung nicht angeben. Er versuchte zu diesem Behuf die Feuchtigkeit des Glaskörpers zu verdicken, aber ohne Erfolg, und behauptete daher, dass sich derselbe durch Spiritus nicht verdicken lasse. Doch habe ich gefunden, dass, wenn man das Auge einige Tage in rectificirten Branntwein legt, der Körper zwischen dem Kamm und der Linse gerinnt und sicht-

bar wird. Auf dieſem Wege habe ich dieſen Mittelkörper in den Augen der welſchen Hüner entdeckt; der mit der ganzen vordern Extremität des Kamms verbunden iſt, ſich bis zur Kryſtallkapſel ausdehnt, und ohngefähr die Hälfte der Länge des Kamms zu haben ſcheint.

Man glaubt gewöhnlich die Verbindung des Kamms mit der Kapſel ſey ſehr ſchwach, weil ſie ſo bald nach dem Tode nachgiebt. Allein dies iſt falſch; denn nach der Verdickung in Branntwein läſst ſie ſich nicht ſo leicht zerreiſſen. Die Urſach, warum ſie nach dem Tode ſobald nachgiebt, iſt wahrſcheinlich die, daſs ſie ſich ſchnell in der Feuchtigkeit auflöſt, womit ſie umgeben iſt.

Der vordere Theil des Kamms iſt bey einigen Vögeln, wie beym Kaſuar, ſchmäler als die Grundfläche deſſelben; bey andern, z. B. beym türkſchen Hahn, haben beide Enden einerley Breite. Ueberhaupt glaube ich, daſs der Kamm geradlinigt iſt; wird er aber von der Linſe getrennt: ſo ziehn ſich die Falten unregelmäſsig zuſammen, und geben demſelben eine verſchiedene Länge. Bey den Adlern iſt der Kamm von vorzüglicher Stärke.

Sowol wegen der Aehnlichkeit des Baues des Kamms und des Haarbandes, als auch wegen der Verbindung dieſer beiden Theile mit der Linſe, war ich neugierig, zu wiſſen, ob der Kamm wol Muskelkräfte haben möchte, welches dann auch vom Haarbande wahrſcheinlich ſeyn, und uns auf den Zweck dieſer beiden Theile führen würde.

In dieser Rücksicht stellte ich folgende Versuche an. Ich nahm unmittelbar nach dem Tode aus den Augen einer Gans den Kamm mit der Linse heraus, drückte die Linse vorwärts, wodurch der Kamm sich verlängerte, und in diesem Zustand $\frac{5}{20}$ Zoll hielt. Nun liess ich mit dem Druck nach, und der Kamm zog sich bis auf $\frac{5}{40}$ eines Zolls wieder zusammen; dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt. Man liess nun diese Theile so lange liegen, bis man glaubte, dass alle Ueberbleibsel des Lebens verschwunden waren, und wiederholte dann diese Versuche von neuem. Bey der Ausdehnung mass der Kamm $\frac{5}{20}$, aber bey der Zusammenziehung nur $\frac{4}{20}$ eines Zolls. Diese Veränderung veranlasste die Elasticität des Bandes, welches den Kamm an den Grund des Augapfels befestigt. Der Verlust der Zusammenziehung von $\frac{3}{40}$ Zoll in dem letzten Fall, muss also von andern Ursachen herrühren.

Das Resultat dieser Versuche begünstiget die Meinung, dass der Kamm Muskelkräfte habe; doch glaubte ich, dass sie nicht hinreichend entscheiden konnten, über einen Gegenstand, in Betreff dessen wir so leicht irre geführt werden können. Ich stellte andere an, die aber auch nicht von dem gedachten Vorwurf frey waren. Allein folgender Versuch scheint meiner Meinung nach, beweisend zu seyn, und hinlänglich zu zeigen, dass der Kamm ein Vermögen der Zusammenziehung habe, welches unabhängig von der Elasticität ist.

Der Krystallkörper wurde aus dem einen Auge eines welschen Hahns ausgezogen, und der Hahn un-

mittelbar darauf durch eine Verwundung des Rückenmarks getödtet. Man nahm beide Augen aus der Augenhöhle heraus, und legte ſie in Branntwein *). In dem einen Auge konnte nichts die Verkürzung des Kamms bis auf ihren äuſserſten Grad hindern; aber in dem andern Auge, in welchem die Linſe nicht fehlte, war eben der Linſe wegen keine ſo auſserordentliche Verkürzung möglich. Einige Tage nachher wurden beide Augen unterſucht. In dem unverletzten Auge hatte der Kamm die Länge von $\frac{4}{20}$ Zoll, und die verſchiedenen Falten deſſelben waren halb durchſichtig; allein in dem verletzten Auge war die Länge des Kamms nur $\frac{3}{20}$ Zoll, und die Falten waren weit undurchſichtiger. Man ſah hier eine Differenz von $\frac{1}{20}$ eines Zolls in der Länge der beiden Kämme, die von nichts anderm herrühren konnte, als daſs der eine ſich mehr als der andere zuſammengezogen hatte. Und dieſe Verkürzung halte ich für Wirkung einer Muskelkraft.

Haller läugnet zwar, daſs der Kamm Muskelkraft habe, weil er im Bau keine Aehnlichkeit mit einem Muskel zeige. Meine Meinung über die Muskel-Structur **) habe ich dieſer Geſellſchaft ſchon vorgetragen und ſie noch neulich mit einer Bemerkung in Lyonet's Zergliederung der Raupe verglichen,

*) Während des Sterbens ziehen ſich die Muskeln aufs äuſserſte zuſammen, wenn nichts dieſer Action im Wege ſteht. Dieſe Zuſammenziehung findet man vorzüglich in einem hohen Grade, wenn das Thier durch eine Verletzung des Gehirns oder des Rückenmarks getödtet wird.

**) S. Archiv II. B. I. H. S. 87 — 126.

wodurch ſie beſtätiget wird. Die Muskeln der Raupe, ſagt er nämlich, ſind in ihrem natürlichen Zuſtand durchſichtig und gelblich, haben Gefäſse, die ſich in allen Richtungen durch ihre Subſtanz verbreiten, deren groſse Menge man durchs Microscop mit vielem Vergnügen beobachtet *).

Die Eigenthümlichkeiten in dem Bau der Augen der Vögel zwecken alſo dahin ab, theils die Verlängerung der Geſichtsaxe zu erleichtern, theils die Wölbung der Hornhaut zu vermehren.

Der knöcherne Reif, an welchem die Muskeln des Auges befeſtiget ſind, richtet die Wirkung des Drucks derſelben auf den breiteſten Theil des Auges. Indem dadurch die Hornhaut vorgeſchoben wird, giebt ſich der vordere Rand des Reiſs auseinander, um ſich dieſer Veränderung der Form anzupaſſen. Die Haarbänder ſind lang, und können deswegen die Linſe vorwärts rücken laſſen, und ziehen ſie wieder durch ihre Verkürzung an ihren Ort zurück. Durch dieſe Einrichtung ſind die Augen der Vögel fähig, ſich ſo zu accommodiren, daſs ſie ganz nahe Gegenſtände leichter und deutlicher, als andere Thiere ſehen können.

Allein die Augen der Vögel ſind auch im Stande, ferne Gegenſtände deutlich zu ſehen. Zu dieſem Behuf

*) „Les muscles de chenilles, dans leur état naturel, ils ſont mous, ils prêtent extremement, ils ont la tranſparence d'une gelée, ils ſont d'un gris bleuâtre, et les bronches argentées, ou vaiſſeaux aëriens, qu'on voit alors diſtinctement ramper par deſſus, et penetrer dans leur ſubſtance, offrent à la loupe un ſpectacle qu'on ne ſe laſſe point d'admirer." Traité anatomique de la Chenille, par Pierre Lyonet, Chap. 6. p. 92.

ist der Kamm hinter der Linse da, um sie rückwärts zu ziehen. Wirkt der Kamm: so wird dadurch ein Theil des Drucks von hinten aufgehoben, die Hornhaut wird platter, und der vordere Theil des Reifs accommodirt sich nach dieser Veränderung vermittelst des elastischen ringförmigen Bandes an dem vordern Theil desselben.

Vielleicht macht man mir die Einwendung, dass zum Sehen bey parallelen Lichtstrahlen keine so starke Veränderung nöthig sey. Allein ich glaube doch, dass zum genauen Sehen auch eine gewisse Genauigkeit in der Accommodation des Auges nach den Entfernungen nothwendig sey, und dass die Verkürzung des Kamms wahrscheinlich diesen Zweck habe.

Noch muss ich hier bemerken, wenn es gleich nicht unmittelbar zu meinem Thema gehört, dass man bey dem Vögeln die schönsten Beyspiele einer Verbindung der Muskularkräfte mit elastischen Substanzen findet. Diese Verbindung finden wir nämlich bey der Bewegung der Membrana nictitans, die ich hier noch mit ein paar Worten berühren muss, in sofern sie uns ein Beyspiel giebt, dass die erwähnte Verbindung da angebracht ist, wo dies mit Vortheil hat geschehen können. Die Membrana nictitans ist eine elastische Haut, die durch eine Sehne mit zwey Muskeln verbunden ist, welche auf dem hintern Theil des Augapfels liegen. Durch die Verkürzung dieser Muskeln wird diese Membran über die Hornhaut vorgezogen, und in dem Augenblick, wo ihre Wirkung aufhört, zieht die eigene Elasticität der Membran sie wieder rückwärts *).

*) Conf. Archiv. II. B. II. H. S. 206.

Auch die Augen der Fische haben verschiedene Eigenheiten, und sind in mancherley Rücksicht von dem jetzt bemerkten Bau der Augen der Vögel und der vierfüſsigen Thiere verschieden.

Der Muskeln in den Fischaugen, die den geraden Muskeln der vierfüſsigen Thiere entsprechen, sind vier an der Zahl. Allein sie sind anders angebracht, und umgeben nicht auf die nämliche Art den Augapfel, sondern zwey derselben sind an der Seite der Augenhöhle, die der Nase zunächst liegt, und die andern beiden an der entgegengesetzten Seite angeheftet. An dem Augapfel sind sie nahe an dem Rand der Hornhaut befestigt, allein sie gehen nicht frey, wie bey andern Thieren, um den Augapfel herum, sondern sind in einiger Entfernung von demselben an allen Seiten mit den Knochen des Kopfs verbunden. Sie können daher den Augapfel nicht von seinen Seiten her zusammendrücken, sondern ihn blos durch die vereinigte Wirkung ihrer Action rückwärts ziehen.

Der Grund der Augenhöhle, auf welchem der Augapfel ruht, ist fest, und beide Theile liegen aneinander. Zwischen beiden liegt kein Fett, wie bey andern Thieren. Sollte das Auge weiter von der Hirnschaale entfern seyn: so findet man einen starken Knorpel, der von der Hirnschale bis an den Boden des Auges reicht, an dem Ende, das dem Auge zunächst liegt, hohl ist, und den Theil des Augapfels, der der Hornhaut gegenüber liegt, gerade über dem Eintritt des Sehnerven, aufnimmt. Diesen Knorpel kann man als einen festen Punkt ansehn, auf welchem sich das Auge bewegt, der aber vermöge der Lage der Muskeln es zugiebt, daſs

das Auge gegen ihn zurück gedrückt, und das ganze Auge platter gemacht werden kann.

Cas Contur der Fiſchaugen iſt verſchieden nach Verſchiedenheit der Fiſche; doch bey allen iſt der Querdurchmeſſer derſelben der längſte. Beym Kabliau (Haddock) iſt das Verhältniſs wie $\frac{11}{16}:\frac{8}{10}$ eines Zolls; bey andern Fiſchen iſt der Unterſchied noch gröſser.

Das Volum des Auges ſteht mit dem des Fiſches nicht immer in gleichen Verhältniſs; das Auge des Lachſes iſt kleiner als das des Kabliau's.

Die Sclerotika iſt bey einigen Fiſchen (dem Kabliau) membranös, bey andern (dem Schwerdfiſch) zum Theil knöchern, bey andern (dem Seeteufel) ganz knöchern. Doch im allgemeinen pflegen die hintern Theile membranös, und die Seitenwände knöchern zu ſeyn, wie beym Mackarell.

Die Hornhaut iſt überhaupt flach, nicht überall in ihrem Umriſs kreisförmig, ſehr dünn, beſteht aus Blättern, und verliert in Branntwein ihre Durchſichtigkeit nicht, ſondern ſieht wie Frauenglas aus (z. B. beym Schwerdtfiſch). Bey andern iſt ſie mehr gewölbt wie bey den Raubfiſchen, und ſcheint dadurch der kuglichten Form des Kryſtalls ſich anzupaſſen, der gleich hinter ihr liegt (z. B. beym Hecht.) Die Conjunctiva bildet die erſte Lage der Hornhaut (beym Kabliau,) und iſt in einigen Fiſchen ganz von ihr getrennt.

Der Aal hat einen durchſichtigen, hornartigen, convexen Deckel in einiger Entfernung vor dem Auge, um es vor äuſsern Verletzungen zu ſchützen. Ein ſolcher Deckel würde bey einem Auge in der Luft alle

Vortheile hindern, die die Veränderung der Form der Hornhaut bewirkt; allein im Waſſer hat eine ſolche Veränderung keinen Nutzen, und der Deckel kann zum Schutz des Auges dienen.

In den Fiſchaugen fehlt das Haarband ganz. Der Kryſtall iſt kugelrund, und in der gläſernen Feuchtigkeit gebettet, die in weit feſtern Zellen als bey den übrigen Thieren liegt.

Die Regenbogenhaut iſt ohne Bewegung, wie ſchon Haller bemerkt hat, wahrſcheinlich aus der Urſache, weil im Waſſer das Licht nie ſo ſtark iſt, daſs das Auge es nicht ſollte ertragen können.

Zwiſchen der Netzhaut und Sclerotika liegt ein Muskel, der, ſo viel ich weiſs, allen Fiſchen gemein iſt. Haller hat ihn beſonders beſchrieben, und man glaubt, daſs er dazu dient, die Netzhaut der Kryſtalllinſe näher zu bringen, um Gegenſtände in gröſserer Entfernung ſehen zu können. Herr Hunter nennt ihn den Muskel des Aderhäutleins, und hat verſchiedene Präparate deſſelben aufbewahrt.

Dieſer Muskel hat rund um den Sehnerven einen ſehnigten Mittelpunkt, durch welchen er an der Sclerotika befeſtiget iſt. Die Muskelfaſern deſſelben ſind kurz, und breiten ſich von ſeiner mitlern Sehne nach allen Richtungen aus. Er ähnelt in ſeiner Geſtalt einem Pferdefuſs, vorwärts hängt er an der Aderhaut an, und vermittelſt derſelben auch an der Sclerotika. Seine Action hat offenbar den Zweck, die Netzhaut vorwärts zu ſchieben. Ueberhaupt macht der Sehnerve bey ſeinem Eintritt ins Auge eine Biegung, durch wel-

che er diese Bewegung, ohne gedehnt zu werden, zulassen kann.

Bey solchen Fischen, deren Sclerotika ganz mit Knochen bedeckt ist, muss die ganze Accommodation des Auges zum Sehen entfernter Gegenstände durch die Wirkung dieses Muskels hervorgebracht werden. Allein bey andern Fischen, die weit genug die meisten an der Zahl sind, wird diese Wirkung durch die Action der geraden Muskeln unterstützt, die den Augapfel gegen die Höhle desselben ziehen, und den hintern Theil desselben zusammendrücken, welcher bey denen Fischen, in welchen er membranös ist, aus dieser Ursache so zu seyn scheint.

Die Augen der Fische scheinen in ihrem natürlichen Zustand dazu eingerichtet zu seyn, nahe Gegenstände zu sehen; sie bedürfen also nur einige Veränderung, um ferne erkennen zu können. Hierin weichen sie also ganz von dem Bau der Augen der Vögel, der Säugthiere und der Menschen ab.

So verschieden die Veränderungen sind, die das Auge zu machen hat, so verschieden sind auch die Theile, aus welchen es besteht. Die Hornhaut ist bey einigen Fischen nicht rund, nicht hervorspringend noch elastisch, und die Haarbänder fehlen. Die geraden Muskeln verlassen das Auge in verschiedener Richtung, um es nicht von der Seite zu drücken. Aus eben der Ursache, um diesen Druck zu verhüten, sind die Seitentheile desselben bey einigen Fischen knöchern. Der Grund der Augenhöhle ist nicht, wie bey andern Thieren, mit Fett und einem lockern Zellgewebe ausgefüllt,

ſondern hart, um Widerſtand zu leiſten, und die Abplattung des Auges zu unterſtützen

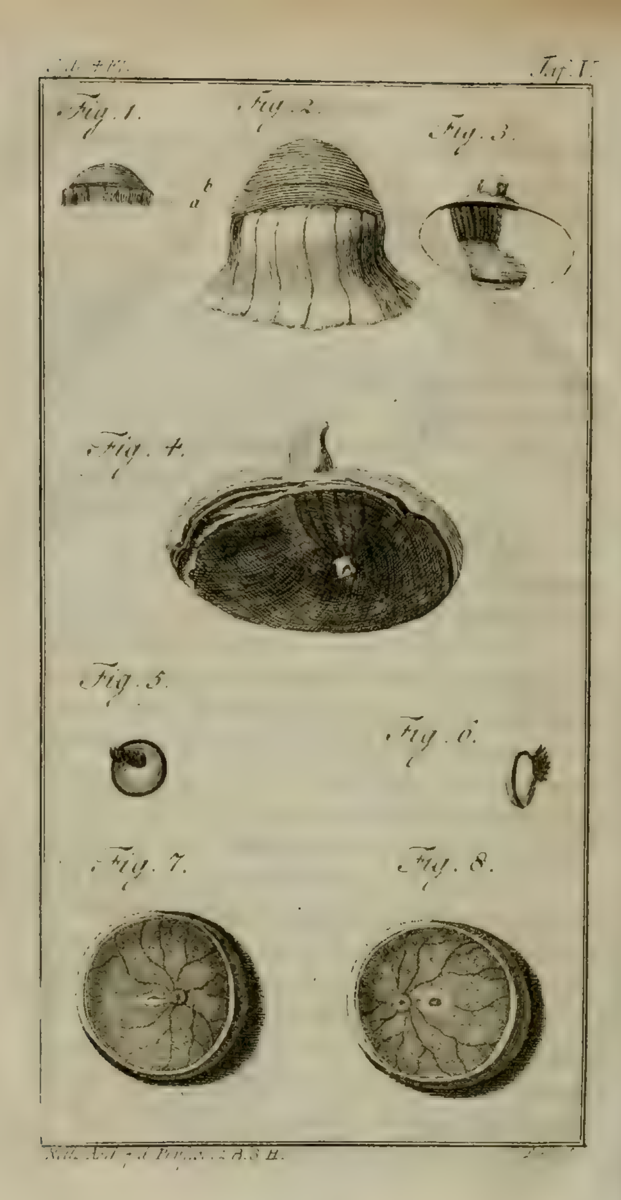
Nach dieſen Beobachtungen, die ich auf die Structur der Augen bey verſchiedenen Thieren geſtützt habe, ſcheint es, daſs es zwey Arten der Accommodation des Auges giebt, eine nämlich zum Sehen in der Luft, die andere zum Sehen im Waſſer. Wahrſcheinlich hat der Mangel dieſer Kenntniſs die vorigen Forſcher verleitet, daſs ſie bey ihren Unterſuchungen bloſs ſolche Einrichtungen zu finden ſuchten, die den Augen aller Thiere gemein wären.

Der Kryſtall, als der anſehnlichſte Theil des Auges, zog ihre ganze Aufmerkſamkeit auf ſich, und ſie dachten nicht daran, daſs auch die übrigen Theile fähig ſeyn könnten, eine ſo beſondere Wirkung hervorzubringen.

Einige glaubten, die Haarbänder könnten die Linſe, wegen ihrer Verbindung mit derſelben vorwärts ſchieben; andere meinten, ſie zögen ſich zuſammen, verlängerten durch dieſe Action das Auge, und entfernten die Linſe von der Netzhaut; allein die Haarbänder können die Linſe nicht vorwärts bringen, wenn nicht die Hornhaut mit vorgeſchoben wird. Denn die Linſe und die Haarbänder bilden eine vollkommne Scheidewand im Auge, und die wäſsrichte Feuchtigkeit hindert jede Bewegung der Linſe vorwärts. Auch haben die Haarbänder nicht Muskelkraft genug, und ſind nicht hinlänglich feſt an die Häute des Auges angeheftet, um durch ihre Zuſammenziehung die Form des Auges verändern zu können. Bey den Vögeln ſteht auch der knöcherne Reif dieſem Proceſs im Wege.

Ich




Tab. V.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.

Ich glaube es sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, daſs die Geſichtsaxe wirklich verlängert und die Linſe vorgeſchoben wird, um das Auge fähig zu machen, nahe Gegenſtande zu ſehen. Alle Thatſachen, die ich habe ſammeln können, ſcheinen dieſe Veränderung zu begünſtigen, und die Hornhaut kann nicht durch die Wirkung der äuſsern Muskeln gekrümmt werden, ohne daſs nicht zu gleicher Zeit die Axe verlängert werden müſste.

Einige Phyſiologen glaubten, die bloſse Verlängerung der Geſichtsaxe ſey hinreichend, das Auge zum Sehen naher Gegenſtände fähig zu machen; andere meinten, die Vorſchiebung der Linſe bewirke allein dieſen Zweck; auch die ſtärkere Wölbung der Hornhaut ſcheint bey der erſten Anſicht dieſe Abſicht zu haben. Wenn daher die ſämmtlichen drey Einrichtungen mit einander vereiniget werden: ſo muſs man ſie ohne Zweifel wol für zureichend halten, dieſe Veränderung hervorzubringen.

## Erklärung der 5ten Kupfertafel.

Fig. 1. Eine Anſicht der Hornhaut einer Gans von der Seite, um den knöchernen Reif und das ringförmige elaſtiſche Band in ſeiner natürlichen Lage vorzuſtellen.

a. Der knöcherne Reif.

b. Das elaſtiſche Band.

Fig. 2. Eine Anſicht derſelben Theile aus dem Auge der groſsen gehörnten Eule, die nach einem trocknen Präparat aus der Hunterſchen Sammlung

gestochen ist. An derselben beobachtet man eine andere Structur dieses Reifs *).

Fig. 3. Der Kamm aus dem Auge eines welschen Hahns, der in dem Grund des Auges angeheftet und durch eine durchsichtige Membran, die durch rectificirten Brandwein sichtbar gemacht ist, mit der Krystalllinse Verbindung hat.

Fig. 4. Der Kamm aus dem Auge eines Kasuars (Emeu) aus Neu-Süd-Wales mit einem Theil der Membran, der ihn mit der Linse verbindet. Er ist mit dem Ende, das an der Linse liegt, gezeichnet, welcher ihm das Ansehen einer Tasche giebt, und woher er wol den Namen Marsupium haben mag.

Fig. 5. und 6. Zwey Ansichten der Krystalllinse aus dem Auge einer Gans, um die Verbindung des Kamms mit der Linse zu zeigen.

Diese verschiednen Zeichnungen haben die natürliche Grösse der Theile, die sie vorstellen.

*) Nachdem diese Abhandlung schon in der Societät vorgelesen war, überreichte mir Hr. Banks eine Schrift über die anatomische Structur des Auges, in welcher sich eine Tafel mit 4 Ansichten des knöchernen Reifs an den Augen der Eulen findet. Die vorgestellten Theile sind vollkommen denen gleich, die ich in der zweyten Figur vorgestellt habe. Ich hätte daher meine Arbeit sparen können, wenn ich die Schrift vorher gekannt hätte. Sie hat den Titel: Esposizione Anatomica delle parti relative all' Encefalo degli Uccelli, del Sig. Vinzenzo Malacarne, und steht in dem Memórie di Matematica e Fisica della Società Italiana. T. VIII. Verona 1794.

## Ueber die Wiedererzeuguug der Nerven, von *J. C. H. Meyer*, der A. K. B. zu Halle.

Um ſich von der Möglichkeit oder von der Unmöglichkeit der Wiedererzeugung der Nerven zu überzeugen, hat man von Galen's Zeiten an bis auf die unſrigen eine groſse Menge von Verſuchen angeſtellt, und dazu viele Thiere aufgeopfert, ohne dadurch das eine oder das andere auſser Zweifel geſetzt zu haben. Einige Schriftſteller bejahen die Möglichkeit, andre bezweifeln ſie, und beide berufen ſich auf Erfahrungen.

Ehe ich zu neuen Verſuchen über dieſen, für die Kenntniſs der Kräfte des lebendigen thieriſchen Körpers ſo wichtigen Gegenſtand mich entſchloſs, war es nothwendig, erſt den Grund dieſer ſich widerſprechenden Behauptungen aufzuſuchen. Geſchah dies nicht: ſo würde ich den Fehlern meiner Vorgänger nicht entgangen ſeyn, und durfte von meinen Verſuchen die endliche Entſcheidung dieſes Streits nicht erwarten. Sie wären ein Spiel geworden, das mit dem Leiden und dem Tode mehrerer Thiere leicht zu theuer erkauſt ſeyn dürſte.

Ich glaube dieſen Grund darin gefunden zu haben, daſs man bis jetzt nicht genau eine Regel der Entſcheidung, oder zuverläſsige Merkmale ausgemittelt hatte, durch welche man die geſchehene

oder nicht geschehene Reproduction der Nerven erkennen konnte.

Bey den ersten Versuchen dieser Art, die Galen und seine Nachfolger anstellten, schränkte man die Entscheidung dieser Aufgabe darauf ein, ob die Function in den verletzten Theilen wieder hergestellt werden würde. Allein diese Versuche fielen mehrentheils unglücklich aus; die Thiere starben, nicht lange nach der Operation.

Man sah nachher ein, dass man, um genauer über die Reproduction entscheiden zu können, sowol die Versuche selber mit mehr Sorgfalt anstellen, als auch eine zuverlässigere Entscheidungsregel ausmitteln müsse. Man untersuchte nun den Bau der Nerven und des Nervenmarks durch das Microscop. Allein die Resultate fielen sehr verschieden aus. Ein jeder fand die Structur der Nerven so, wie er sie zur Bestätigung seiner Hypothese über ihre Wirkungsart brauchte.

Willis entdeckt in den Nerven eine Menge von Röhren, in denen die Lebensgeister auf- und abströmten.

Ruysch fand sie aus lauter Fibern zusammengesetzt; und nach Anton von Leeuwenhoek bestanden sie aus lauter Gefässen. Cartesius war der Meinung, dass sie aus festen Röhren gebauet wären, die durch Zellgewebe vereinigt sind. Craanen bestätigt diese Behauptung. Bidloo hielt sie für durchaus dichte Körper; auch Cowper hielt sie dafür, die aber hin und wieder Zellen hätten, welche queer durch dieselben fortliefen.

Morgagni hielt diese Zellen für Zwischenräume der Nervenfibrillen. Della Torre fand, dass das

Gehirn und das Rückenmark aus Kügelchen beſtünde, die in einer viscöſen Feuchtigkeit ſchwämmen. Die Nerven beſtehen nach ihm aus derſelben Materie, nur ſind die Kügelchen feiner, und in Fäden aneinander gereiht.

Prochaska ſah dies alles wieder anders, und bemerkt ſehr richtig, daſs, je nachdem man das Microſcop dem Gegenſtande nähere, oder von ihm entferne, man ihn auch anders wahrnehme.

Fontana fand, daſs die wahren Markfäden der Nerven in ſpiralförmig gewundene Hüllen eingewickelt wären.

Monro beobachtete ſchlangenförmig zuſammengerollte Zaſern, mit unzähligen Windungen, wie in der Epididymis; aber er fand dieſe Zaſern in allen Körpern, die er unterſuchte.

Daſs durch alle dieſe Beobachtungen nichts gewonnen war, iſt in die Augen fallend. Eben ſo klar iſt es, daſs die Entſcheidung der Aufgabe über die Reproduction der Nerven verſchieden ausfallen muſste, je nachdem die reproducirten Theile von dem einen oder dem andern dieſer Beobachter, und nach dem von ihm angenommenen Kennzeichen der wahren Nervenſtructur, geprüft wurden.

Fontana fand zwar einigemal wahre Regeneration, aber meiſtentheils keine. Er entſchied durch das Microſcop.

Monro ſahe bey Fröſchen, daſs die durchſchnittnen Nervenenden wieder vereinigt waren, aber die Function wurde nicht wieder hergeſtellt,

auch war der vereinigte Theil an Farbe von dem übrigen Nerven verschieden.

Herr Hofr. Michaelis nahm das äussere Ansehen der zwischen den Nervenenden neuerzeugten Substanz als Merkmal der Regeneration an, und seine Versuche fielen mehrentheils dahin aus, dass er die Wiedererzeugung als geschehen annehmen musste. Er sah den Uebergang des Nervenmarks von einem Ende zum andern durch das Microscop.

Hr. Prof. Arnemann sah unter gewissen Umständen, die er genau beschreibt, auf der Oberfläche der Nerven, eine schon vor ihm von Molinelli beschriebene gezackte Structur. Er nennt dies zackige Ansehen genuine Structur der Nerven, und trägt kein Bedenken, die Reproduction geradezu zu leugnen, weil er diese sogenannte genuine Structur in dem Ende unter dem Schnitt nie wiederfand, und das neuerzeugte Stück dem übrigen Nerven nicht ähnlich war. Aber auch auf diese Merkmale kann nichts gebaut werden.

Diese Erscheinung, die auch ich, und besonders in kleinen Thieren, in Vögeln und Fröschen, vorzüglich deutlich bemerkte, muss ihren Grund in einer Eigenschaft der Nervenscheide, oder in der in den Nervenscheiden befindlichen Feuchtigkeit haben, oder aber sie muss von der geschlängelten Lage der feinen Markfäden der Nerven selbst abhängen. Wäre das letzte der Fall: so müsste der Nerve, nachdem man die Scheide weggenommen hat, länger, wenigstens noch einmal so lang erscheinen, als im natürlichen Zustande, oder es müsste diese Structur auch noch nach der

Wegnahme der Scheide bemerkbar seyn. Der Nerve ist aber, wenn er von der Scheide entblöfst ist, nicht länger, als wenn er mit derselben umgeben ist, und die Fäden erscheinen nach der Wegnahme derselben gerade nebeneinander fortlaufend. Diese Structur muss also von einer der erstgenannten Ursachen herrühren; und dann kann dadurch wol nichts gegen die Reproduction bewiesen werden. Auch zeigen sich die Zacken in der Queere über den ganzen Nerven fortgehend, und man sieht deutlich, wenigstens bey Vögeln, die feinen Markfäden unter denselben der Länge nach fortlaufen. Auch verschwinden sie bey der Untersuchung der Nerven durch das Microscop, oder wenn sie eine Zeitlang gelegen haben.

Das äufsere Ansehen des neuerzeugten Stücks kann gar nichts entscheiden. Hr. Prof. Arnemann geht noch weiter, und wenn er sich nicht förmlich gegen diesen Vorwurf verwahrte: so sollte man fest glauben: er habe nach einer vorgefafsten Meinung die Resultate aus seinen Versuchen gezogen. Er führt an, dafs es schon an sich selbst nicht möglich sey, dafs ein jeder Theil unsers Körpers regenerit werde, und giebt das Beyspiel einer Arterie, was er hernach auf die Nerven anzuwenden sucht. Allein dies Beyspiel kann nicht auf die Nerven angewandt werden. Der Nerve ist ein selbstständiges Organ, von dem es durch Versuche erwiesen ist, dafs ihm aufser den Functionen, die es nur unter der Bedingung, dafs es mit dem Gehirn in Verbindung steht, verrichten kann, noch andre Functionen zukommen, die vom Gehirn ganz unabhängig sind. Die Arterie hingegen ist nur

Leiter einer Flüſſigkeit, ohne welche die Oekonomie des Thiers nicht beſtehen kann, die, wenn ſie aus einem Aſte des Syſtems ausflieſst, für das ganze übrige Thier verlohren geht, und ſo den Tod deſſelben nach ſich ziehen muſs.

Lieſse ſich der Streit durch die Analogie entſcheiden: ſo würde er gewiſs zum Vortheil der Reproduction entſchieden werden müſſen. Denn, warum ſollte nicht auch das im Groſsen möglich ſeyn, was wir im Kleinen alle Tage geſchehen ſehn? Wenn nämlich nach beträchtlichen Hautwunden die Narbe wieder empfindlich iſt: dann wird doch wol niemand die Erzeugung neuer Nerven, folglich auch nicht die Erzeugung neuer Nervenſubſtanz, leugnen können?

Herr Haigthon *) glaubt, durch die Anatomie könne die Sache nicht ausgemacht werden. Er unterſtützt dieſe Meinung durch ſehr wichtige Gründe, und will wieder allein der Phyſiologie die Entſcheidung überlaſſen. Er hat die Reſultate weniger, aber ſehr ſchöner, Verſuche bekannt gemacht, zugleich aber ſehr erhebliche Einwürfe gegen die Untrüglichkeit der Merkmale aus der Phyſiologie aufgeworfen, die er unſerem Bedünken nach nicht hinlänglich gehoben zu haben ſcheint.

Wenn von Nervenreproduction die Rede iſt: ſo kann dies nichts anders heiſsen, als ob nach dem aufgehobenen Zuſammenhang des Nerven mit dem Gehirn dieſer wieder hergeſtellt werden könne? Ob ſich zwiſchen den beiden Enden eines zerſchnittenen Nerven wieder wahres Nervenmark erzeuge? wodurch

*) Archiv II. B. 1. Heft S. 71.

allein die Verrichtungen desselben, die vom Gehirn abhangen, von neuem möglich gemacht werden können.

Weder die Anatomie, noch die Physiologie können für sich entscheiden, weil die geschehene Reproduction durch zwey Thatsachen bewiesen werden muss, wovon die eine vor das Forum der einen, die andre vor das Forum der andern der genannten Wissenschaften gehört. Die Anatomie muss den Uebergang des Nervenmarks in den getrennten Nerven von einem Ende desselben zum andern darstellen; die Physiologie muss die Reproduction bestatigen. Durch die wieder hergestellte oder nicht hergestellte Function muss sie entscheiden, ob der Uebergang wahres Nervenmark sey oder nicht.

Bisher hat die Anatomie die Aufgabe nicht lösen können, weil es ihr an Mitteln fehlte, die neuerzeugte Substanz zu prüfen. Das Microscop trügt, durch das Messer konnte die Anatomie die Uebereinstimmung zwischen dem neuerzeugten und dem übrigen Nervenmark nicht darstellen, und durch die Maceration werden eher die Markfäden als das sie umgebende Zellgewebe zerstört. Herr Prof. Reil *) hat sie aber durch eine wichtige Entdeckung, die er selbst schon so glücklich angewandt hat, um die Structur der Nerven genauer zu bestimmen, mit einem neuen Hülfsmittel zur Untersuchung beschenkt, durch dessen Anwendung der Streit sehr bald zu entscheiden ist. Er hat nämlich gefunden, dass, wenn man Ner-

*) Exercitationum anatomicarum, de structura nervorum, Fasc. I. Halae 1796. Fol.

ven in Salpeterſäure legt, von dieſer das Zellgewebe und die Scheide zerſtört werde, die Nervenſubſtanz aber nicht verlohren gehe. Um mit dieſem Mittel die vereinigten Nerven zu prüfen, ſtellte ich die Verſuche an, die nebſt ihren Reſultaten hier folgen.

## Erſter Verſuch.

Den 29. Jul. 1796 wurde aus dem Iſchiadiſchen Nerven der rechten Seite eines ziemlich bejahrten, nicht ſehr groſsen Spitzhundes, ein acht Linien langes Stück geſchnitten. Beym erſten Schnitt durch den Nerven bekam er Convulſionen. Es ging weder Urin, noch ſonſt etwas von ihm. Die Hautwunde betrug zwey Zoll. Sie wurde geheftet. Der Hund legte ſich, nachdem er losgebunden, gleich auf die verletzte Seite, trank etwas Milch, konnte ſich des kranken Fuſses zum Gehen gar nicht bedienen. Schon nach einigen Wochen war die Hautwunde vollkommen geheilt. Die Fuſszeehen waren, da der Fuſs beym Gehen nachgeſchleppt wurde, gleich durchgerieben, und durch immerwährendes Lecken wurde der ganz untere Theil des Fuſses beynahe bis an den Tarſus verzehrt. Die Knochen des Metatarſus hatte er alle ſelbſt ſehr behutſam aus der Wunde gezogen.

Am 23. Sept. 1796 nahm ich den Nerven, mit allem ihn umgebenden Zellgewebe zwiſchen den Muskeln heraus. Am obern Ende war der vom Prof. Arnemann beſchriebene Nerven-Scirrhus ſehr deutlich, etwas weiſser, aber nicht härter, als der übrige Nerve. An dem untern Ende, welches nur ſechs Linien vom obern entfernt, und etwas nach vorne ge-

bogen war, bemerkte man den Scirrhus weniger deutlich. Es war etwan einen Zoll lang röthlich.

Der Nerve wurde mit dem Zellgewebe in Salpeterſäure gelegt, und nun zeigten ſich, nachdem das letztere durch die Säure zerſtört war, beide Enden von einander getrennt. Am obern Ende war das Mark aller Markbündel in einen völlig abgerundeten Körper, der etwas weiſser als die übrige Nervenſubſtanz war, und nur wenig an Dicke den Nerven übertraf, vereinigt. Die Fäden des untern Endes waren ſchwächer als die des obern, bräunlichgelb, und bis in die Anſchwellung, die ſehr gering und noch brauner als die Fäden ſelbſt war, deutlich zu unterſcheiden. Hier war, wenn gleich keine Vereinigung beider Nervenenden, doch eine ſehr merkliche Verlängerung des einen oder des andern Endes vor ſich gegangen; denn die Entfernung betrug nach dem Schnitt, wenn man auch auf das Auseinanderſpringen nichts rechnen will, acht, jetzt nur ſechs Linien.

## Zweiter Verſuch.

Am 5. Auguſt 1796 wurde einem ſehr muntern hochbeinigen Hunde von mittler Gröſse der Iſchiadiſche Nerve auf der linken Seite mit einer Scheere durchſchnitten. Er bekam Convulſionen, lieſs aber weder Urin noch Darmunreinigkeit von ſich gehen. Er ſraſs gleich nach der Operation, konnte auch beym Gehen mit dem kranken Fuſs auſtreten. Die Wunde heilte ſehr ſchnell. Er lernte ziemlich gut wieder gehen, nur wurden beym Gehen gewöhnlich die vordern Glieder der Zeehen umgebogen. Er bekam nach und

nach Empfindung wieder. Am 10. Sept. ſtarb er, nachdem er vorher einige Tage gekränkelt hatte. Der Nerve ward ausgeſchnitten, Beide Scirrhi waren deutlich, der obere gröſser als der untere, und beide waren durch ein n e u e s Mittelſtück, das etwas dünner war als der übrige Nerve, wieder vereint. Nach der Corroſion war die Reproduction durch wahres Nervenmark nicht mehr zu bezweifeln. Alle Fäden des einen und des andern Endes waren in einen Knoten zuſammengewachſen, und zwiſchen beiden hatte ſich ein ſtarker Nervenfaden gebildet, der das eine Ende mit dem andern verband. (Siehe Taf. VI. Fig. I.).

### Dritter Verſuch.

Am 26. Sept. wurde einer Hündin mittler Gröſse der Iſchiadiſche Nerve der linken Seite mit einem feinen anatomiſchen Meſſer, das bey allen folgenden Verſuchen angewandt wurde, durchgeſchnitten. Gleich nach der Operation konnte ſie ſich des Fuſses wieder zum Gehen bedienen. Die Wunde heilte ſchnell, ſchon in der Mitte Novembers konnte ſie ſich mit dieſem Fuſse wieder, obgleich mit einiger Beſchwerde, kratzen. Am 11. Dec. ging ſie auf allen Vieren gleich gut, nur beym Laufen bediente ſie ſich des verletzten Fuſses wenig. Empfindung hatte ſie in dieſem Fuſs beynahe gar nicht, doch leckte ſie ſehr oft die Zeehen welche beym Gehen etwas durchgerieben waren. Die Nervenenden waren durch Zellgewebe vereinigt; die Knoten ſehr deutlich, und lagen etwan eine Linie von einander. Nach der Corroſion zeigte ſich nur ein ſehr dünner Uebergang von einen Ende zum andern, und

dieſer ſchien obenein von dem obern Ende allein abzuſtammen. (Siehe Taf. VI. Fig. 2.)

Der Hund war ſehr fleiſchig. Die Muskeln waren an einem Schenkel eben ſo ſtark und eben ſo roth, als an dem andern. Der Nerve unter dem Schnitt gab dem Iſchiadiſchen Nerven des andern Fuſses in der nämlichen Gegend an Stärke nach. Er war ſo weiſs wie dieſer.

## Vierter Verſuch.

Den 1. Octob. 1796. durchſchnitt ich einem ſehr böſen Hunde von mittler Gröſse den linken Tibialnerven. Die Enden ſprangen eine Linie weit auseinander.

Denn 28. Octob. 2796. war die Hautwunde vollkommen geheilt. Er lief gut. Es wurde ihm nun aus dem linken Nervus ulnaris, dicht über dem Condylus flexorius, ein Stück, das 3 Linien lang war, ausgeſchnitten. Er lieſs alles von ſich gehen.

Am 12. Dec. fand ich, nach der Corroſion den Tibialnerven geheilt. (Fig. 3.) Der Nervus ulnaris war aber nicht vereiniget. Nach der Corroſion lieſsen die Enden, die mit Zellgewebe verbunden waren, los, aber beide Knoten waren nicht abgerundet, ſondern verlängerten ſich deutlich, ein jeder in eine Spitze, die etwan eine Linie lang war; auch waren ſie nicht viel mehr als eine Linie von einander entfernt.

## Fünfter Verſuch.

Am 5. Octob. 96. wurde aus dem Tibialnerven einer weiblichen groſsen Schlächterhündin ein Stück von 2 Linien geſchnitten.

Am 18. Octob. 96. war die Hautwunde noch nicht wieder geheilt. Um zu erfahren, ob beide Enden zur Reproduction beytrügen, oder ob das mit dem Hirn in Verbindung ſtehende ſie allein bewirke, ſchnitt ich aus dem Iſchiadiſchen Nerven derſelben Seite 2 Linien weg, überzeugt, daſs noch die Vereinigung im N. Tibialis nicht Statt geſunden haben könne.

Am 12. Dec. 96. fand ich den Tibialnerven vereinigt. Nach Verhältniſs ſchien mir aber der Vereinigungsfaden ſehr dünn zu ſeyn. (Fig. 4.) Der Iſchiadiſche war nicht reproducirt. Beide Enden waren frey, doch bey weitem nicht 2 Linien von einander getrennt. Sie waren verſchoben. Die Muskeln dieſes Fuſses waren ſehr welk, die Nerven den Nerven des andern Fuſses ganz ähnlich.

## Sechſter Verſuch.

Am 5. Octob. 96. wurde einem Hunde mittler Gröſse aus dem linken Tibialnerven 1 Linie geſchnitteu.

Am 18. Octob. 96. war die Wunde geheilt. Es wurde ihm nun noch der N. ulnaris derſelben Seite über dem Condylus durchgeſchnitten.

Er ſtarb den 27. Octob. 96. Die zweyte Hautwunde war ſehr entzündet. Die Nerven des hintern Fuſses waren durch Nervenmark vereinigt. (Fig. 5.) Die Enden des zerſchnittenen N. ulnaris nicht.

## Siebenter Verſuch.

Einem weiblichen Spitz wurde am 5. Octob, 96. der linke Nervus tibialis durchſchnitten. Am 18. Octob. 96. war die Hautwunde geheilt. Ich durchſchnitt

nun noch den N. ulnaris der rechten Seite über dem Condylus.

Am 9. Novemb. 96. wurden beide Nerven mit dem ſie umgebenden Zellgewebe in Salpeterſäure gelegt. Beide waren durch Nervenmark vereinigt. Die Enden des N. tibialis in einen Knoten. (Fig. 6.)

Am N. ulnaris ſah man deutlich zwey Knoten, zwiſchen denen das Nervenmark fortging. (Fig. 7.)

Es hält ſchwer, den Grad der Stärke der Säure ſo zu treffen, daſs man nachher das Nervenmark in Weingeiſt aufbewahren kann. Bey dieſen beiden Präparaten war es mir gelungen. Es beſitzt ſie der Herr Geheimerath Meckel.

## Achter Verſuch.

Am 5. Octob. 96. wurde einem Pudelhund aus dem rechten Tibialnerven 1 Linie geſchnitten.

Am 18. Octob. 96. war die Wunde geheilt. Ich durchſchnitt ihm noch den rechten N. ulnaris über dem Condylus. Er ſtarb am 1. Novemb. 96. Beide Nerven waren durch Markſubſtanz vereinigt. (Fig. 8. und 9.)

Ob bey dieſen letzten Verſuchen die Empfindung in den Theilen, die von den zerſchnittenen Nerven verſorgt wurden, wiedergekehrt ſey, läſst ſich nicht entſcheiden, da ſie nie ganz fehlte; doch ſchienen mir dieſe Thiere am Ende ihrer Laufbahn an der verletzten Stelle viel empfindlicher als bald nach dem Schnitt zu ſeyn. Im Gehen merkte man ihnen, ſobald die Wunde geheilt war, nichts an.

### Neunter Versuch.

Am 12. Sep. 96. zerſchnitt ich mehrern Fröſchen einen Nerven; ſie ſtarben aber alle einige Tage nach der Operation, bis auf einen, dem das Rückenmark durchſchnitten war, und den ich in bloſsem Waſſer, was ich gewöhnlich zweymal wechſelte, erhielt. Er konnte gleich nach der Operation den rechten Schenkel noch an den Leib ziehen; ſtrecken aber keinen von beiden.

Denn 20. Dec. 96. konnte er den rechten Schenkel anziehen und ausſtrecken, den linken konnte er nicht anziehen, wohl aber, wenn er am Leibe herangelegt war, wieder ausſtrecken. Er gab kein Zeichen des Schmerzes von ſich, ich mochte ihm mit einer Nadel in die Beine ſtechen, wie ich wollte. Nach der Präparation und Corroſion zeigte ſich, daſs ein Faden der Nerven des rechten Schenkels noch mit dem über dem Schnitt befindlichen Rückenmark in Verbindung geblieben war. Die übrigen Fäden der rechten und linken Schenkelnerven waren zuſammen auf die linke Seite geſchoben und mit der einen Hälfte des Rückenmarks verwachſen. (Siehe Fig. 10.)

Es iſt, glaube ich, durch dieſe Verſuche erwieſen, daſs die Vereinigung zerſchnittener Nerven durch wahres Nervenmark geſchehen könne, weil die neuerzeugte Mittelſubſtanz alle Eigenſchaften des Nervenmarks hatte, und die vom Gehirn abhängenden Verrichtungen der Nerven nach der Verletzung derſelben wieder zurückkehrten.

Herr Prof. Arnemann läugnet zwar, daſs die Wiederkehr des Bewegungsvermögen in den verletzten Thei-

Theilen als ein Beweis für die zurückgekehrte Function der Markſubſtanz des Gehirns gelten könne. Er glaubt, daſs nur die Nervenſcheiden ſich allemal wieder vereinigen, daſs durch die Bewegung des obern Nervenendes die Scheide des untern angezogen werde, und daſs dann durch den Reiz, den dies Anziehen in den Muskeln hervorbringt, dieſe ſich zu verkürzen beſtimmt würden. Allein er muſste ſo erklären, da er die Möglichkeit der Vereinigung durch Nervenmark nicht annimmt.

Neulich hat ein Schriftſteller *) eine ganz neue Theorie der Bewegung aufgeſtellt. Sie ſoll durch das Gehirn nicht bewirkt, und durch das Nervenmark nicht fortgepflanzt werden. In der weichen Hirnhaut ſoll ſie anfangen und durch die Nervenſcheiden auf die Muskeln wirken. Allein die Hauptſache bleibt nach dieſer Theorie unerklärt. Man begreift nicht, wie Bewegungen auf Vorſtellungen erfolgen, und wie jene durch dieſe bewirkt werden können. Die pia mater iſt aus Zellgewebe zuſammen geſetz, Zellgewebe hat aber nur einen geringen Grad von Reizbarkeit; und doch ſehen wir, daſs Bewegung eben ſo ſchnell und in eben der Ordnung, in der die Vorſtellungen entſtehen, auf dieſelbe beym Spielen eines Inſtruments erfolget. Will man annehmen, daſs die Hirnwirkungen bey den Vorſtellungen die weiche Hirnhaut zur Zuſammenziehung reizten: ſo könnte dies doch wol nur auf eine mechaniſche Weiſe geſchehen, und dann würden dieſe Hirnwirkungen ſehr heftig ſeyn müſſen. Sollen auf

*) Im Archiv für die Phyſiologie, I Bd. II Heft. S. 3.

die Hirnwirkungen der Vorſtellungen Hirnwirkungen der Bewegungen folgen, und dieſe erſt die pia mater zur Zuſammenziehung reizen: ſo gilt hier der nämliche Einwurf, und es iſt nicht einzuſehen, warum wir, wenn wir eine zwiefache Art der Bewegung im Gehirn ſelbſt annehmen dürfen, ſie dem Nervenmark, das der Hirnmaſſe ſo ähnlich iſt, abſprechen ſollen. Es iſt glaublich, daſs ſowohl Vorſtellungen als Bewegungen durch thieriſche Proceſſe wirklich werden, ob wir gleich von der Art dieſer Proceſſe keine Erkenntniſs haben. Wir dürfen aber die Erſcheinungen viel eher vom Gehirn, deſſen Bau ſo erſtaunend zuſammengeſetzt iſt, herleiten, als von der pia mater, die zu den einfachſten Organen gehört; ja wir ſind berechtigt, dem Gehirn das Bewegungsvermögen allein zuzuſchreiben, wenn wir ſehen, daſs bey Convulſionen das Vorſtellungsvermögen unterdrückt wird. Denn die Zuſammenziehung der weichen Hirnhaut kann doch gewiſs die Thätigkeit des Gehirns nicht verhindern?

Dieſe Theorie iſt indeſs auf die angeführte Meinung des Hrn. Prof. Arnemann geſtützt, und fällt von ſelbſt, wenn dieſe widerlegt iſt.

Daſs die neuerzeugte Subſtanz nicht den ſtrangartigen Bau des übrigen Nerven haben, kann nicht als Einwurf gegen die Wiedererzeugung gelten, da es einmal hierauf gar nicht ankömmt, es aber auch nicht ausgemacht iſt, ob nicht mit der Zeit auch dieſe Stränge wiederhergeſtellt werden. Verlangt man aber, daſs die neuerzeugte Subſtanz der übrigen durchaus ähnlich ſeyn ſolle: ſo muſs man alle und jede Reproduction, ſo-

gar die der Knochen leugnen, da selbst bey diesen noch nach Jahren die reproducirten Stellen von dem übrigen nicht verletzten Knochen leicht zu unterscheiden sind.

Welche Umstände für die Reproduction am günstigsten seyen? welches das Maximum sey, das man ausschneiden dürfe, um sie gewiss erwarten zu können? und wie viel Zeit dazu erfodert werde? sind Fragen, deren Beantwortung mir nicht möglich ist, da dazu eine fortgesetzte Reihe von Versuchen erfodert wird, die zu unternehmen mir es sowohl an Zeit als an Gelegenheit bis jetzt gefehlt hat. So viel scheint ausgemacht zu seyn, dass der Ort im Körper, an welchem der Nerve verletzt wird, kein gleichgültiger Umstand ist; der Tibialnerve, der durch Muskelbewegung nicht aus seiner Lage gerückt werden kann, wurde jedesmal reproducirt; am Nervus ulnaris waren die Knoten immer viel merklicher; am wenigsten und am unvollkommensten wurde der N. ischiadicus wieder vereinigt, wo beide Enden bey jeder Bewegung der Adductoren ihre Lage mit verändern. Uebrigens müssen wir hier noch bemerken, dass da bey unsern Versuchen die Wiedervereinigung der getrennten Nerven meistens nur durch einen dünnen Strang bewirkt, und der Zusammenhang zwischen dem Gehirn und den untern dem Schnitt liegenden Theilen wieder hergestellt wird, die Idee keinen Grund zu haben scheint, dass die Nerven der Peripherie Fäden seyen, die ununterbrochen zum Gehirn fortgesetzt werden.

Durch welchen thierisch-chemischen Process die Wiedererzeugung des Nervenmarks geschehe, ist uns

unbekannt. Wahrſcheinlich aber, glaube ich, iſt es, daſs das Blut den Stoff dazu hergebe, und daſs dieſer Stoff durch die unzähligen Blutgefäſse, die in der Nervenhaut enthalten ſind, zu der verletzten Stelle hingeführt werde. Es iſt ferner wahrſcheinlich, daſs die Häute der Nerven und ihr Mark, gleich einem Stock oder Kern, vermittelſt einer chemiſchen Verwandtſchaft, aus dem Blute ſolche Theile anziehen, die zu ihrer eignen Bildung fähig ſind. Es iſt endlich wahrſcheinlich, daſs nicht gleich der erſte Abſatz die Natur eines vollkommnen Nervenmarks habe, ſondern daſs er erſt nach und nach durch eine wechſelſeitige Wirkung der Arterien, die abſetzen, und der Saugadern, die wieder aufnehmen, dieſelbe erlange. Bey der Reproduction der Knochen ſehen wir dies augenſcheinlich; der erſte Abſatz iſt Gallerte, kein Knochen, wird es aber in der Folge. Durch eben dieſe fortgeſetzte alternative Wirkung der Schlagadern und Saugadern iſt es auch möglich, daſs der einfache Strang, der bey unſern Verſuchen die getrennten Enden wieder verband, mit der Zeit ſich vervielfältigen, und der Nerve ganz und gar ſeinen vorigen Bau wieder bekommen könne. Allein dieſer Zweck der Saugadern, bey der Bildung der Organe des thieriſchen Körpers mitzuwirken, und zwar in einem nicht unbedeutenden Grad, iſt bis jetzt noch wenig von Aerzten und Phyſiologen beobachtet, wenn er gleich, unſerm Bedünken nach, nicht unter die geringſten Zwecke derſelben zu gehören ſcheint *).

*) Die Entſcheidungsgründe über die Wiedererzeugung der Nerven, nahm man bis jetzt entweder von der äuſsern



Fig. 1. a b

Fig. 2. a b

Fig. 3. a b

Fig. 4. a b

Fig. 5. a b

Fig. 6. a b

Fig. 7. a b

Fig. 8. a b

Fig. 9. a b

Fig. 10. a a b c

## Erklärung der VIten Kupfertafel.

Die Figuren von 1 bis 9 ſtellen die Nerven, wie ſie nach der Corroſion durch Salpeterſäure erſchienen, ganz vom Zellgewebe und ihren Häuten entblöſst vor. Wohin dieſe Figuren gehören, iſt bey jedem Verſuch ſchon angezeigt.

a. Stellt das dem Gehirn zugekehrte Ende,

b. die reproducirte Stelle vor.

Fig. 10. Das Rückenmark eines Froſches, mit den Nerven der untern Extremitäten, nach der Corroſion, in ihrer natürlichen Lage.

a. a. Das Rückenmark.

b. Die Vereinigung deſſelben mit den Schenkelnerven.

c. Der Nerve des rechten Schenkels, der nicht vom Rückenmark getrennt war.

Geſtalt der Nerven, ſo wie die mechaniſche Zergliederung derſelben ſie darſtellt, oder von ihren Wirkungen und Verrichtungen im Thierkörper her. Zu dieſen Merkmalen hat Herr Meyer noch eins, nämlich ihr Verhältniſs gegen chemiſche gegenwirkende Mittel hinzugefügt. In der That werden wir nur deſto zuverläſſiger von der Exiſtenz eines Dinges überzeugt, je mehrere Eigenſchaften deſſelben wir kennen lernen; und beſonders muſs uns dies Probemittel angenehm ſeyn, weil es Zellſtoff und Nervenmark unterſcheidet, die äuſsere Geſtalt der Nerven trüglich iſt, und die Verrichtungen derſelben auch durch Nebenäſte wieder hergeſtellet werden können. R.

# Die Falte, der gelbe Fleck und die durchſichtige Stelle in der Netzhaut des Auges, vom *Prof. Reil.*

Die neuen Entdeckungen, die man ſeit einiger Zeit an der Netzhaut menſchlicher Augen gemacht hat, ſind für den Phyſiker ſowohl als für den Phyſiologen intereſſant, und ich glaube daher, daſs es ihnen lieb ſeyn wird, wenn ich dieſelben und alle dahin gehörigen Beobachtungen der Zukunft in mein Archiv ſammle.

Es iſt in der That ſonderbar, daſs man dieſe Phänomene nicht eher geſehen hat, da ſie doch ſichtbar genug ſind, und noch dazu an einem Orte ſich befinden, den die Natur durch eine gelbe Farbe kenntlich gemacht hat. Herr Sömmering *) hat das unbezweifelte Verdienſt, daſs er zuerſt die Naturforſcher Deutſchlands mit dieſen Entdeckungen bekannt gemacht hat. Herr Michaelis **) hat ſie genauer beſtimmt und durch ſchätzbare Beyträge bereichert. Die Ausmittelung des erſten Erfinders derſelben überlaſſen wir dem Geſchichtsforſcher, dem das Journal der Erfindungen ***) dazu einige wichtige Actenſtücke liefert.

Im Hintergrunde des Auges, gleich neben dem Eintritt des Sehnerven, auswärts von demſelben, ge-

*) Götting. gel. Anz. J. 1795. S. 1401.

**) Journal der Erfindungen, Theorien und Widerſprüche in der Medicin, XV. St. 3 — 17 S. XVII. St. 121 S.

***) Journ. d. Erf. XIV. St. 119 S. XVII. 127 S.

rade in der Axe des Auges, ist ein **gelber Fleck in der Netzhaut** vorhanden. Dieser Fleck ist eyrund und hält etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien im horizontalen, und ohngefähr 1 Linie im senkrechten Durchmesser. Die gelbe Farbe desselben ist in der Mitte gesättigter und im Umfange blässer und gleichsam verwaschen. Die Mitte dieser Stelle hat von der daselbst befindlichen Falte der Netzhaut ein wolkiges Ansehen. Nach der Geburt findet man diesen gelben Fleck in dem Auge eines jeden gesunden Menschen; doch variirt er in Ansehung der Gröfse und der Saturation sehr, aber nie in Ansehung des Orts.

Eben an dieser Stelle findet man auch eine **Falte in der Netzhaut**, die nach einwärts, nach der Höhle des Auges zu, in derselben eingefaltet ist. Sie geht horizontal vom Eintritt des Sehnerven gegen den äufsern Winkel des Auges in der Netzhaut fort. Am Sehnerven nimmt sie mit einer feinen Spitze ihren Anfang, wird allmählig breiter, hat ohngefähr die Länge von $1\frac{1}{2}$ Linien; und hört mit einem stumpfen Ende auf. Doch habe ich in Ansehung dieser Falte mancherley Varietäten wahrgenommen. Bald fand ich eine einfache, nur einmal eingeschlagene Falte, welche die durchsichtige Stelle in der Netzhaut ganz und gar verbarg. Bald theilte sie sich in der Gegend der durchsichtigen Stelle der Netzhaut und der eine Theil derselben ging über, der andere unter dieser Stelle, wie eine Wulst, fort. Bey dieser Einrichtung der Falte war die dünne Stelle bald mehr bald weniger frey und sichtbar. Endlich habe ich einigemal, wenn ich gleich das Auge mit der gröfsten

Behutſamkeit zubereitet hatte, die Falte nicht gefunden, ſo daſs gleich bey der Wegnahme der Sclerotika und des Aderhäutleins die dünne Stelle, und der ſie umgebende gelbe Fleck ins Geſicht fielen.

Endlich hat die Netzhaut in ihrem Mittelpunkt, gerade in der Axe des Auges, alſo auswärts vom Sehnerven, etwan in einer Entfernung zweyer Linien von demſelben, eine dünne und durchſichtige Stelle, die ſo groſs wie ein Stecknadelknopf iſt, und ohngefähr ½ Linie im Durchmeſſer hat. Selten iſt dieſe Stelle vollkommen rund, ſondern durchgehends mehr oval, und zwar ſo, daſs der längſte Durchmeſſer horizontal und der kürzeſte ſenkrecht ſteht. Die Ränder derſelben zeigen ſich nicht etwan wie geriſſen, ſondern wie ſcharf abgeſchnitten. Dieſe Stelle liegt in der Falte, wird von derſelben mehr oder weniger bedeckt und iſt von der erwähnten gelben Schattirung eingefaſst. Hr. Sömmering meint, dieſe Stelle ſey ein wahres Loch; Buzzi *) hingegen glaubt, ſie ſey blos eine durchſichtige und dünne Stelle in der Netzhaut. Herr Michaelis **) ſcheint dieſer letzten Meinung zugethan zu ſeyn. Möglich iſt es, daſs es blos eine durchſichtige Stelle, nämlich die Nervenhaut ohne Mark iſt, welches vielleicht durch den Druck der Falte weggedrängt ſeyn kann. Die Unterſuchungen des Hrn. G. R. Meckels und meine eignen, ſtimmen zwar mehr für die Gegenwart eines wirklichen Lochs, doch geſtehn wir gerne, daſs wol das Gegentheil ſtattfinden könne; weil

*) Journ. d. Erf. XIV. St. 123 S.

**) Journ. d. Erf. XV. St. 6 und 23 S. XVII. St. 128 S.

es wirklich nicht ſo leicht iſt, hier die Wahrheit durch Verſuche zu finden.

Herr Michaelis *) ſah bey ſieben und achtmonatlichen Früchten die Falte deutlich, ja deutlicher als bey Erwachſenen, und in der Falte lag die dünne Stelle verborgen. Allein der gelbe Fleck fehlte. Bey neugebohrnen Kindern, die noch gar nicht, oder nur eine kurze Zeit geſehen hatten, bemerkte man gleichfalls die gelbe Farbe nicht. In den Augen ein und zweyjähriger Kinder war die Stelle ſchon etwas gelb gefärbt, und dieſe Farbe wurde verhältniſsmäſsig mit der Zunahme der Jahre immer höher und dunkler. In Kinderaugen, ſagt Hr. Sömmering, iſt der gelbe Fleck blaſs, im jugendlichen Alter hochgelb, und im hohen Alter wieder mehr bleich. Wenn die Hornhaut oder die Feuchtigkeiten des Auges verdunkelt ſind, alſo kein Licht zur Netzhaut kommen kann, und der Proceſs des Sehens unmöglich iſt, z. B. beym grauen Staar, dem Traubenauge und bey Flecken auf der Hornhaut: ſo verſchwindet die gelbe Farbe faſt ganz, und dieſe Ausbleichung derſelben ſteht mit der gröſsern oder geringern Verdunkelung des Auges in einem genauen Verhältniſs. Iſt nur das eine Auge verdunkelt: ſo fehlt auch nur dieſem Auge der gelbe Fleck, und die Falte iſt kleiner und gleichſam eingeſchrumpft; da hingegen dann in dem geſunden Auge die gelbe Farbe und die Falte faſt deutlicher, als ſie in gewöhnlichen geſunden Augen zu ſeyn pflegt. Beym ſchwarzen Staar fand

*) Journ. d. Erf. XV. St. 7 S.

Hr. Wenzel *) die Falte auseinander gezogen, die ganze Stelle bräunlich gefärbt, und in der Mitte einen schwarzen Fleck, der mit 4 bis 6 kleinern, sternartigen, schwarzen Flecken umgeben war. Der Nerve des Auges war sehr geschwunden. Auch ich fand in dem Auge eines vom schwarzen Staar blinden Menschen, der an der Gelbsucht gestorben war, den gelben Fleck nicht, die Netzhaut sehr dünn und den Glaskörper theils wie Wasser aufgelöst, theils goldgelb gefärbt.

Warum fehlt die gelbe Farbe in der Netzhaut solcher Augen, die nicht gesehen haben, und nicht haben sehen können? Ist nicht diese Erscheinung ein Beweis, daſs das Licht nicht durch eine bloſse mechanische Berührung, sondern durch eine anderweitige Veränderung in der Netzhaut selbst den Act des Sehens hervorbringe? Kann man sie nicht mit Grund unter die Argumente für die Existenz der thierisch-chemischen Processe in den wirkenden Organen aufzählen? Hr. Michaelis **) und Hr. Autenrieth †) scheinen dieser Meinung zugethan zu seyn.

In den Augen der Hunde, Schweine und Kälber, fand Herr Michaelis von allen diesen Phänomenen keine Spur.

Den gelben Fleck und die Falte sieht man schon, wenn man nur das Auge in der Mitte der Sclerotika unter der Linse ringsherum mit einer Scheere in zwey Hälften theilt, und die hintere Hälfte, in wel-

*) Journ. d. Erf. XV. St. 9 S.

**) Journ. d Erf. XV. St. 15 S.

†) Journ. d. Erf. XVII. St. 133 S.

cher man die gläſerne Feuchtigkeit zurückläſst, unter Waſſer unterſucht. Auch kann man nachher den Glaskörper wegnehmen, die Sclerotika und das Aderhäutlein zurückſchlagen, die Netzhaut im Waſſer zu entfalten ſuchen, um an derſelben die dünne Stelle zu finden. Allein weit genauer kann man ſich von dieſen Phänomenen auf folgende Art unterrichten. Man merkt ſich durch einen Einſchnitt am Sehnerven die Lage und Richtung des Augapfels, löſt nun die Sclerotika und das Aderhäutlein behutſam ab, und ſchneidet ſie dicht am Sehnerven weg, ſo daſs die Netzhaut allein noch die Feuchtigkeiten des Auges umgiebt. Man erkennt nun ſchon den gelben Fleck und die Falte an der äuſsern Seite des Sehnerven in der Netzhaut. Drückt man hierauf zu beiden Seiten der Falte mit den Fingern die Maſſe ſanft zuſammen: ſo ſpringt plötzlich die Stelle der Falte in Geſtalt einer eyrunden Erhabenheit in die Höhe, und an derſelben ſieht man die verdünnte und durchſichtige Stelle.

## Erklärung der 7. und 8. Fig. auf der V. Tafel.

Eine Anſicht der hintern Hälfte der Häute des Auges, die unter der Linſe ringsherum abgeſchnitten ſind. Inwendig die Ausbreitung der Netzhaut, und der Eintritt des Sehnerven ins Auge. Fig. 7. das rechte, Fig. 8. das linke Auge. Fig. 7. die Falte, die ſich hier in zwey Wülſte theilt, wovon die eine über, die andere unter der dünnen Stelle fortgeht. Fig. 8. die Netzhaut ohne Falte, und in derſelben die eyförmige dünne Stelle derſelben.

## Ein Brief an einen Freund über das System der Evolution, von *F. Fontana* *).

Endlich muſs ich auf Ihre wiederholten Briefe antworten. Allein Sie wiſſen wohl, daſs ich über ſtreitige Gegenſtände dann ungerne meine Meinung ſage, wenn es mir an eignen Beobachtungen und an zuverläſſigen Thatſachen fehlt. Ich bin kein Freund davon, die Zeit mit bloſsen Hypotheſen zu verſchwenden, und wenn ſie auch von den gröſsten Männern unterſtützt ſeyn ſollten. Man kann die Hypotheſe der Evolution, über welche Sie, bey Gelegenheit einer Abhandlung, die in den Annales de Chimie, Paris 1792. T. XII. ſteht, meine Meinung wiſſen wollen, mit Grund drey berühmten Naturforſchern dieſes Jahrhunderts, nämlich Hallern, Bonnet und Spallanzani zuſchreiben. Der letzte bildet ſich ein, die Praeexiſtenz der Keime in den Fröſchen bewieſen zu haben. Er glaubt nämlich, daſs die Haut, die das Ey des noch unbefruchteten Froſches umgiebt, und welche man ſonſt für die Schaale des Eyes hielt, die Haut der Froſchlarve des nachher befruchteten Eyes ſey. Er glaubt, daſs die Haut der Froſchlarve auch die Haut des Froſches bleibe, wenn nämlich die Froſchlarve ſich ausbildet und ein Froſch wird. Die Beobachtung iſt neu, originel, und würde die Prae-

*) Lettera ad un amico ſopra il ſiſtema degli Svilluppi. Firenze 1792.

existenz der Keime bey der Zeugung der Frösche vielleicht bewiesen haben, wenn nicht der berühmte Naturforscher Herr de la Cepede uns versichert hätte, dass die Haut der Froschlarve nicht die Haut des Frosches, sondern die biegsame Schaale des Eyes des künftigen Frosches sey. Auf Verlangen der Academie zu Paris mussten vier dazu ausgesuchte Gelehrte Spallanzani's Versuche mit den Eyern der Frösche wiederholen. Das Resultat ihrer Untersuchung fiel dahin aus, dass sie die Aussage des Herrn de la Cepede vollkommen bestätigten, und behaupteten, dass der Hochlehrer zu Pavia sich geirrt habe. Sie versichern, die Froschlarve sey nicht der Frosch, die weiss und schwarz gefleckte Haut des Froscheyes gehöre nicht dem Frosch, sondern der Froschlarve an, die Haut der Froschlarve sey die biegsame Schaale des Eyes, die allen Bewegungen des darin enthaltenen Frosches nachgebe, eine Haut, die nach und nach abfalle, so wie auch zuletzt der Schwanz der Froschlarve abfalle, und dass alsdann erst der Frosch sich in seiner wahren Gestalt zeige, die er hernach unverändert behalte.

Sie sehen also, dass die Hauptstütze der Evolution wankt, und dass sie sich blos noch an die vortrefflichen Beobachtungen des Hrn. von Hallers über das bebrütete Ey anhält. Allein auch die letzten Versuche sind nicht fehlerfrey und über alle Einwürfe erhaben, wie ich ihnen bey einer andern Gelegenheit zu zeigen hoffe, wenn gleich diejenigen, die diesen Gegenstand nicht selbst oder wenigstens nicht auf die gehörige Art untersucht haben, anders

denken mögen. Allein wir wollen es einmal selbst prüfen, was denn in Betreff der Haut des Froscheyes und der Haut der Froschlarve wahr oder falsch sey. Denn hievon hängt doch am Ende die ganze Entscheidung der Aufgabe über die Präexistenz der Keime bey der Zeugung der Frösche ab. Wir wollen einen Versuch machen, kurz die Untersuchungen der Philosophen über die Entstehung der organischen Wesen in ihrem wahren Lichte darzustellen. Eyer der Frösche nennt man diejenigen, theils weissen, theils schwarzen, undurchsichtigen Körper, die die weiblichen Frösche zu gewissen Zeiten von sich geben, und in einer durchsichtigen und gallertartigen Substanz eingewickelt sind. Sowohl das befruchtete als das unbefruchtete Froschey, ist mit einer undurchsichtigen und festen Haut umgeben. In einer geringen Entfernung von dieser ersten undurchsichtigen Haut, die eigentlich das Ey bildet, findet man eine andere sehr zarte und durchsichtige Haut. Zwischen beiden ist eine durchsichtige und gallertartige Substanz vorhanden, die das Ey überall inwendig umgiebt und die beiden Häute von einander trennt. Innerhalb der zweyten Haut findet man noch eine dritte, die ebenfalls von der zweyten vermittelst einer durchsichtigen Gallerte getrennt ist, wie die zweyte von der ersten. Indessen sind wir nicht willens, hier von allen drey Häuten, sondern blos von der ersten zu sprechen, nämlich von derjenigen, die eigentlich das Ey bildet und allein mit unserer gegenwärtigen Untersuchung in Verbindung steht.

Die Haut des Froscheyes ist gewifs die Haut der künftigen Froschlarve. Hievon kann man sich vollkommen überzeugen, wenn man die verschiedenen Veränderungen derselben in allen ihren Graden so lange verfolgt, bis das Ey in eine Froschlarve verwandelt ist. Um diese Zeit ist die Haut biegsamer und durchsichtiger. Untersucht man diese Haut mit Genauigkeit an der Froschlarve: so wird man finden, dafs sie durchaus und an allen Theilen der Froschlarve, an ihrem Schwanz, Kopf und Körper, mit Gefäfsen, Arterien und Venen versehen ist. Man sieht, dafs rothe und eyförmige Blutkügelchen mit der gröfsten Geschwindigkeit durch die unzähligen Kanäle dieser Haut fortlaufen. Ist die Froschlarve in einem gewissen Grad schwach geworden: so kann man es deutlich sehen, dafs die Blutkügelchen in diese Gefäfse bey jeder Zusammenziehung des Herzens des künftigen Frosches ihre Bewegung beschleunigen. Das Herz findet ein erfahrner Beobachter leicht, wenn er die Haut der Froschlarve oberwärts, der Brust gegenüber, ein wenig öffnet. Diese Kanäle, die mit einer bewegten Flüssigkeit angefüllt sind, stehen mit dem Körper des Frosches selbst, der aber noch nicht entwickelt ist, in Verbindung. Die Flüssigkeit, womit sie angefüllt sind, bekömmt ihre Bewegung nicht von der Froschlarve, sondern von dem Frosch selbst, und ist wahres Blut des Frosches, welches von demselben durch eigne Gefäfse in alle Theile der Haut der Froschlarve kömmt, und sich durch alle Muskeln ihres Schwanzes bewegt. Die Blutkügelchen der Froschlarve sind in Ansehung ihrer Gestalt und ihrer Gröfse vollkommen den Blutkügelchen

des künftigen Frosches gleich, welches man bey einer Vergleichung derselben mit dem Blute eines erwachsenen Frosches sieht. Die Haut der Froschlarve ist also ein belebter und reizbarer Theil, ein wesentlicher Theil des künftigen Frosches, und ein eigenthümliches Organ, das alle seine Bewegungen von dem Frosche, der sich noch nicht entwickelt hat, bekömmt. Doch ist diese Haut der Froschlarve, welche die Haut des Eyes vor der Befruchtung desselben war und es auch nach der Befruchtung bleibt, auf keine Weise, wie der berühmte Hochlehrer zu Pavia meint, die Haut des Frosches, die sich unsern Augen darstellt, wenn der Frosch aufgehört hat, sich zu entwickeln. Allein man kann auch nicht mit den vier französischen Deputirten behaupten, dass die Haut der Froschlarve die Schaale des Eyes, oder dass die Froschlarve eine blosse biegsame Schaale sey. Denn diese Haut ist ein wirkliches belebtes Organ, in ihr ist Kreislauf des Bluts, und ihr Blut ist das Blut des künftigen Frosches, von welchem es ausströmt und in welchen es zurückkehrt, um von neuen ausströmen zu können.

Wäre ich im Stande so zu schliessen, wie der berühmte Hochlehrer zu Pavia schliesst: so könnte ich das System der Evolution gegen die Meinung der vier französischen Deputirten auf weit sichrere Thatsachen gründen, als die seinigen sind. Durch meine Beobachtungen bin ich vollkommen überzeugt, dass die Haut des Froscheyes vor der Befruchtung praeexistirt und dass sie als ein nothwendiges Organ des künftigen Frosches praeexistirt. Allein folgt daraus wol, dass auch der ganze Keim, vollkommen gebildet, praeexistiren

ren müſſe, wenn eine Subſtanz präexiſtirt, die in einer gewiſſen Zeit einen weſentlichen Theil des Keims ausmacht? die Sache würde mehr Gewiſsheit zu gewinnen ſcheinen, wenn dieſe Subſtanz wirklich organiſirt und mit Gefäſsen verſehen wäre, ja wenn ſie ſich vergröſserte eben durch die Action ihrer eignen Gefaſse, und durch die Bewegung der Säfte, womit ſie angefüllt ſind. Ich glaube nicht, daſs es jemand läugnen kann, daſs die Natur ſchon in dem Ey der Fröſche den Stoff vorbereitet haben könne, der in der Folge zur Nahrung des künftigen Keims dienen ſoll, und daſs dieſer Stoff, wenn er zu ſeiner Zeit in Bewegung geſetzt iſt, und in dem Körper des künftigen Froſches zirkulirt, ſich nicht ſtufenweiſe aſſimiliren und in Beſtandtheile aller Organe deſſelben übergehen könne. Und warum ſollte es unglaublich ſeyn, daſs die Natur das Ey aus einer unorganiſchen, weichen und blos gallertartigen Materie gebildet habe, damit dieſe, wenn ſie zur beſtimmten Zeit und durch das Blut des künftigen Froſches in Bewegung geſetzt wird, belebt werden könne, aus ihrer Subſtanz Kanäle bilde, die zuletzt wahres Blut enthalten? Sollte uns gleich die Sache ſchwer zu begreifen vorkommen: ſo ſehe ich deswegen doch keine Unmöglichkeit darin. Hat die Natur Reproductionskraft und Organiſationskraft: ſo weiſs ich nicht, warum ſie dieſe Kräfte nicht als Mittel bey ihren bewundernswürdigen Arbeiten gebrauchen könne. Nach dieſer Hypotheſe, in der ich doch ſchlechterdings nichts unmögliches finde, kann ſehr wohl die Haut der künftigen Froſchlarve präexiſtiren, ohne daſs deswegen auch ſchon der künftige Froſch präexiſtirt.

Ich kann ſogar verſichern, daſs ich ſelbſt in dem Schwanz der Froſchlarve und noch beſſer an dem bebrüteten Hühnerey beobachtet habe, daſs die Blutkügelchen, durch eine ununterbrochene Zuſammenziehung des Herzens fortgeſtoſsen, allmählig den Widerſtand, den ſie vor ſich fanden, überwunden haben. Ich habe geſehen, daſs ſie unmerklich in die dünne und gallertartige Subſtanz des Schwanzes eindrangen, und auf dieſe Art Kanäle bildeten, die vorher nicht da waren. Man wird mir hier den Einwurf machen, wie ich leicht vorausſehen kann, daſs die Kanäle ſchon dagewesen ſeyn können, daſs das Blut ſie nur öffne und ihre Wände von einander dränge, um durch ſie fortgehen zu können. Allein dies iſt eine Vorausſetzung, die der unpartheiiſche Beobachter nicht durch ſeine Sinne wahrnimmt. Man ſieht hier nichts von Kanälen, keine Spur von Gefäſsen, und keine Verſchiedenheit in der Maſſe der Haut, die im Begriff iſt, ſich zu organiſiren, lebendig zu werden und ſich mit circulirenden Säften zu füllen. Es iſt daher immer ſicherer, ſich an Beobachtungen zu halten, die durch die Sinne beſtättigt werden, als an bloſse Hypotheſen, wenn ſie auch durch die Autorität der gröſsten Naturforſcher geweiht ſeyn ſollten.

Allein wir wollen hier abbrechen und keinen Gebrauch von dem machen, was wir bisher geſagt haben, um nämlich dadurch die Präexiſtenz der Keime bey der Fortpflanzung der Fröſche verdächtig zu machen. Ich will nur das noch berühren, daſs mir die Schluſsfolge der Naturforſcher, die die Evolution annehmen, fehlerhaft zu ſeyn ſcheine, und gerade Dinge

voraussetze, die noch erst in Anfrage stehen. Erstens sehe ich nicht ein, wie man von der Präexistenz der Keime bey den Fröschen, Kröten und einigen andern kaltblütigen Thieren, und vielleicht von der Präexistenz der Keime einiger warmblütigen Thiere, z. B. in den Eyern der Hühner, allgemein auf die Präexistenz aller Keime bey der Fortpflanzung über Thiere schliessen könne. Muss es nicht einem jeden einfallen, dass diese Analogie sehr eingeschränkt ist, besonders wenn man bedenkt, wie betrüglich die Analogie in der Naturgeschichte und vorzüglich bey der Erzeugung organischer Wesen ist, wo es ganz das Ansehen hat, dass die Natur auf tausenderley verschiedene Arten hat variiren wollen, ohne sich an eine einzige Regel zu binden? Wie sehr variirt sie nicht in der Structur der Theile, die zu diesem Geschäft bestimmt sind, in der Art sich ihrer zu bedienen, in der Begattung der verschiedenen Thiere, bis zu den Fällen, wo gar keine Begattung stattfindet, und endlich in dem Bedürfniss zweyer verschiedner Geschlechter? Analogie bleibt immer ein sehr trügliches Argument, die man nur mit der grössten Behutsamkeit gebrauchen darf, und welche nie einer Demonstration oder einer absoluten Wahrheit an die Seite gesetzt werden kann. Man könnte sonst auch sagen, alle Thiere hätten ein Herz, weil die meisten eins haben.

Allein, wenn ich auch zugeben sollte, dass man die Analogie auf unsern Gegenstand ohne Irrthum anwenden und auf alle organisirte Wesen ausdehnen könnte; wenn ich auch zugebe, dass bey der Befruchtung in allen Pflanzen und Thieren ein schon gebildeter und

organiſcher Keim vorhanden ſey: iſt man deswegen auch genöthiget, das Syſtem der Evolution in dem Sinn der obgenannten Naturforſcher anzunehmen? Meiner Meinung nach nicht; und wenn ich mich nicht ganz irre: ſo ſetzt man bey dieſem Syſtem ſtillſchweigend gerade das voraus, was noch in Anfrage iſt. Frägt man, ob die organiſchen Weſen, Pflanzen und Thiere, ſich allmählig und von neuem bilden, oder ob alles vom erſten Anfang an ſchon gebildet und organiſirt iſt, und ſich nur nach beſtimmten Naturgeſetzen entwickelt: ſo bedeutet dies ſicher eben ſo viel, als wenn man frägt, ob die Natur die Kraft zu organiſiren habe, oder ſie nicht habe. Hat die Natur dieſe Kraft: ſo iſt es klar, daſs ſie jedesmal organiſiren wird, wenn ſie ſich in einem ſolchem Zuſtande befindet, in welchem ihre Geſetze ſie dazu auffodern. Hat ſie dieſe Kraft nicht: ſo ſind wir genöthiget, zu behaupten, daſs alles Keim iſt und alles präexiſtirt habe, wie es denn auch in der That die Vertheidiger der Syſtems der Evolution ſo haben wollen.

Mir iſt keine Beobachtung, keine Thatſache, kein Grund bekannt, der uns überzeugte, daſs die Natur die Kraft zu organiſiren nicht habe, und ich möchte den wol kennen, der ihre Kraft einſchränken könnte und dürfte. Wer es weiſs, mit welcher Ordnung und Symmetrie die Natur zu verbinden und die Beſtandtheile zu wählen weiſs, aus welchen die feſten Theile gebildet ſind; wer es weiſs, daſs ſie in jedem Augenblick der Zeit kryſtalliſiren kann und wirklich Körper in jeder Gegend der Erde kryſtalliſirt, der ſieht bald ein, daſs die Natur dieſe thätige und bewundernswür-

dige Kraft wirklich besitzt, Körper zusammenzusetzen und ihnen die sonderbarste und regelmäſsigste Gestalt mitzutheilen. Und was ist denn am Ende das Organisiren anders, als mit Ordnung und Symmetrie die Bestandtheile eines Körpers, z. B. den Stoff einer Pflanze oder eines Thiers, zusammenfügen? Was ist daran gelegen, daſs die Gesetze der Organisation nicht vollkommen einerley sind, mit den Gesetzen der Krystallisation? daſs diese durch Ansatz von aufsen, jene durch Ansatz von innen wirkt? Ueberall ist Symmetrie und Ordnung, sowohl bey der einen als bey der andern Art der Bildung, und es muſs uns genug seyn zu wissen, daſs die verschiedenen Arten der Bildung der Körper sich verhalten, wie sich die Materie verhalt, aus welcher sie gebildet sind *).

Auf der andern Seite sehe ich nicht ein, wie man das System der Evolution beweisen kann, wenn man keine Gegenbeweise anhören will, z. B. von Miſsgeburten und solchen Arten der Thiere, die keiner, der richtig denkt und nicht durch ein System voraus eingenommen ist, nach der Evolution erklären kann. Ich kenne in der That keine schwächere Schluſsart, als zu behaupten, alles sey Keim, alles präexistire, weil die Haut des Frosches im Ey und der Keim in den Eyern der Hühner präexistirt. Man schlieſst hier von der Präexistenz eines Augenblicks auf die Präexistenz aller vorigen Jahrhunderte. Weil ein Frosch zu einer gewissen Zeit Keime und ein Huhn Eyer enthält: wer wird daraus schlieſsen, daſs diese Keime und Eyer, nicht allein in diesem Frosch und in dieser Henne, son-

*) Conf. Archiv I. B. I. H. 64. S. 11. §.

dern in allen vorigen von einer Generation zur andern exiſtirt haben? Man ſetzt in der That bey dieſer Schluſsart voraus, daſs die Natur das Vermögen zu organiſiren nicht beſitze und nichts neues hervorbringen könne. Man huldiget einer Hypotheſe, die in der Erfahrung keinen reellen Grund hat, auf welchen ſie ſich ſtützen könnte, und von tauſend alltäglichen Erſcheinungen widerlegt wird, und wobey man der Natur eine Kraft abſprechen muſs, die ſie wirklich, wenigſtens nach dem, was wir wahrnehmen, beſitzt. Wer wird ihr die Möglichkeit dieſer Kraft abſprechen, von der ſie uns jeden Augenblick Beweiſe giebt? Sie iſt immer thätig und betriebſam, ſie ordnet und vertheilt den Stoff auf eine regelmäſsige Art, und zieht unſere ganze Aufmerkſamkeit auf ſich, ſowohl durch die Wahl des Stoffs, den ſie verarbeitet, als durch die zweckmäſsige Form, die ſie ihm mittheilt. Gegentheils haben wir keinen einzigen überzeugenden Beweis, daſs alles vom Anfang an ſchon organiſirt dagewesen ſey, und unſichtbare Keime der lebendigen Weſen, einer in dem andern eingewickelt, bis zum erſten Urſprung aller Dinge präexiſtirt haben. Solche Ideen ſind bloſse Hypotheſen ohne Wahrſcheinlichkeit, die es ſchlechterdings nicht verdienen, daſs Philoſophen und wahre Beobachter der Natur ihnen huldigen. Schneidet man einen Aſt von einem Baum: ſo wächſt er wieder, und er wächſt tauſendmal wieder, wenn man ihn tauſendmal abſchneidet. Es iſt alſo Thatſache, daſs da ſchnell ein Zweig wieder wächſt, wo man einen abſchneidet. Und doch will man, ſtatt eine Reproductionskraft der Natur anzuerkennen, die hier

ohne alle Zweydeutigkeit ſpricht und ihre Arbeiten unſern Sinnen offen darlegt, einer bloſsen Hypotheſe zu Gefallen, lieber erdichten, daſs in dem Baum ſchon unzählige andere Bäume gebildet ſind, die nur die Hand eines Menſchen erwarten, welche Aeſte abſchneidet, um ſich zu entwickeln. Ob wir gleich keine Keime ſehen, obgleich die Natur es uns vor die Augen legt, daſs ſie organiſiren kann und wirklich organiſirt: ſo wollen wir demohngeachtet doch ihr dieſe Kraft abſprechen, offenbare Thatſachen verleugnen, und annehmen, daſs ſie nichts neues macht, und alles in ihrem Schooſs ſchon eingeſchloſſen enthalte, ob wir gleich von allen dem nichts wahrnehmen, wenn wir ſie ohne Vorurtheil beobachten. In der That habe ich nie etwas widerſinnigers gehört, als anzunehmen, daſs die Natur in den Köpfen der Schnecken viele andere Köpfe eingelegt habe, damit, wenn es einmal in einer langen Reihe von Jahren einem Naturforſcher aus Abſicht oder zum Vergnügen einfallen ſollte, einem dieſer Köpfe abzuſchneiden, der Tod der Schnecke dadurch verhütet würde, daſs ſie durchaus mit unſichtbaren Köpfen angefüllt iſt. Und doch müſſen die hartnäckigen Vertheidiger der Evolution dies annehmen.

Wollen wir alſo nicht dem Gebrauch der Sinne und der Vernunft entſagen: ſo ſind wir genöthiget, in der Natur eine Kraft und in ihren Geſetzen ein wirkendes Etwas anzunehmen. Wir ſind genöthiget anzunehmen, daſs ſie organiſiren kann und wirklich organiſirt, daſs ſie den Pflanzen und Thieren ihre erſte Exiſtenz giebt, und dieſe bewundernswürdige

Arbeit zu der Zeit und unter ſolchen Umſtänden beginnt, in welchen die ſchon von ihr gebildeten Pflanzen und Thiere, in ſich das Vermögen bekommen, zu organiſiren, ſo wie ſie vorher organiſirt ſind. Endlich ſcheint es, wenigſtens nach den bis jetzt bekannten Beobachtungen, gewiſs zu ſeyn, daſs die Pflanzen und Thiere nicht anders als durch andere Pflanzen und Thiere, alſo durch ſich ſelbſt und im Zuſtande des Lebens ſich verlängern können. Ein bloſser unorganiſcher Stoff iſt nicht im Stande, Pflanzen und Thiere aus ſich zu bilden, und ſollte er auch eine vegetabiliſche oder animaliſche Materie, aber ohne Leben ſeyn, und ſollten auch alle Mittel zur Verbindung derſelben angewandt werden.

---

## Einige Bemerkungen über die Entſtehung der Hydatiden, von D. *Veit.*

Eine Frau von mittlerm Alter, welche ſeit mehrern Jahren an vielen langwierigen und unheilbaren Uebeln, an Bauchwaſſerſucht, verſteckter Gicht, an Nervenzufällen, offnen Geſchwüren, und heftigen Schmerzen in der Lebergegend, abwechſelnd gelitten, und ſich vielen, ſowohl empiriſchen als auf Theorie gegründeten Heilmethoden beharrlich, aber vergebens unterworfen hatte, bekam endlich einen Abſceſs in der rechten Seite, zwiſchen der zehnten und eilften Rippe, der ſich nach Verlauf weniger Tage öffnete, ſehr tief in die Lebergegend einzudrin-

gen, ja, wie uns einige Erscheinungen vermuthen liessen, sich bis in die Brusthöhle zu erstrecken schien, und eine unglaubliche Menge von selbst hervorquellender und auf keine Art unter sich verbundener Hydatiden, von der Grösse einer Bohne bis zur Gröse eines Taubeneyes, enthielt. Bey jedem Verband sah man die nämlichen Erscheinungen, und wir konnten innerhalb vier bis fünf Tage einige hundert ausgeleerte Hydatiden zählen. Während dieser Zeit wurde die Wunde immer schmerzhafter; die Zeichen von innern Entzündungen waren unverkennbar; die Kräfte sanken, und in kurzem erfolgte der Tod unter heftigen Zuckungen.

Bey der Leichenöffnung fand man im Unterleibe deutliche Spuren von Entzündung am Netz und den dünnen Gedärmen. Die Oberfläche der sämmtlichen Eingeweide des Unterleibs und die Beckenhöhle selbst waren mit Eiter bedeckt, und fast alle Eingeweide mit einander verwachsen. Die Leber war von ungeheurer Grösse; ihr linker Lappen hatte wenigstens die gewöhnliche Grösse des rechten; ihr scharfer Rand stieg bis unterhalb der Nabelgegend herab, so dass die ganze Oberbauchgegend mit derselben und dem heruntergedrängten Magen ausgefüllt war. Auch hatte sie das Zwerchfell so sehr hinaufgetrieben, dass die dadurch bewirkte Verengerung der Brusthöhle dem Zustande derselben während der Schwangerschaft sehr ähnlich war. Die Lungen waren zusammengedrückt und krank. In der rechten Brusthöhle fand sich eine beträchtliche Menge Wasser. Als man die Leber herausnahm, um die Lage und den Um-

fang des in ihr befindlichen Abſceſſes genau zu untersuchen, konnte man erſt die Gränzen deſſelben beſtimmt angeben. Dieſe waren nach vorne und zur Rechten, die knorplichten und knöchernen Theile der ſechs unterſten Rippen, nach oben der ganze zur Rechten gelegene Theil des Zwerchfells, und nach unten eine kranke Verwachſung zwiſchen dem Queerbauchmuskel, und der rechten Seite des ſcharfen Randes, und des rechten ſtumpfen Ausſchnittes der Leber. Während der Unterſuchung floſs aus dem Abſceſs eine Menge an Gröſse verſchiedener, theils leerer, theils mit einer trüben Lymphe angefüllter Hydatiden hervor. Nachdem die obere Seite des Abſceſſes ſo aufgeſchnitten worden, daſs das Zwerchfell von der ſiebenten bis zur zehnten Rippe getrennt war, zeigte ſich eine Höhle von der Gröſse einer Fauſt, welche mehr als einige hundert Hydatiden von der nämlichen Beſchaffenheit, als die beym Leben der Kranken aus der äuſsern Oeffnung herausgefloſſenen, enthielt. Die innern Wände des Abſceſſes waren mit einer lederartigen Subſtanz umzogen, die theils von geronnener Lymphe, theils von der Leberſubſtanz und dem Zwerchfell hervorgebracht zu ſeyn ſchien. Von einer eiterartigen Flüſſigkeit war nirgends eine Spur. Eben ſo wenig waren in der Höhle des Abſceſſes Gefäſse zu entdecken.

Die Hydatiden ſelbſt hatten eine verſchiedene Durchſichtigkeit. Einige derſelben hatten ein kryſtallhelles Anſehen; andere eine gelbliche, bald hellere, bald dunklere Farbe. Unter einander hingen

ſie gar nicht zuſammen; vielmehr hatten ſie ſich noch beym Leben der Kranken zwar haufenweiſe aber doch getrennt aus dem Abſceſs hervorgedrängt. Die Haut, welche den Ueberzug dieſer Hydatiden bildete, war bey den gröſsern undurchſichtiger und feſter, und beſtand offenbar aus mehrern übereinander liegenden Lamellen, die man mit leichter Mühe von einander trennen konnte; bey den kleinern hingegen war ſie zarter, durchſichtiger und oft kryſtallhell. Die letztern hatten eine mehr kuglichte, die erſteren eine mehr eyförmige Geſtalt. Bey den meiſten lag auf dem Grunde ein aus der Flüſſigkeit niedergeſchlagener Bodenſatz. Die Häute ſelbſt waren ſammtlich weich, leicht zerreiblich zwiſchen den Fingern, gallertartig; wenn man ſie fallen lieſs: ſo zerplatzten ſie in dem Augenblick, wo ſie die Erde berührten. Gefäſse konnte man in ihnen nicht entdecken. Allein dieſe Umſtände beweiſen hinlänglich, daſs hier an Blaſenwürmer nicht zu denken war, und daſs dieſe Waſſerblaſen nicht von jener lederartigen Haut, welche die innere Höhle derſelben umzog, ſondern mit ihr zugleich aus gemeinſchaftlichen Urſachen entſtanden waren.

Wenn man die Erzählungen mehrerer Beobachter ähnlicher Fälle mit einander vergleicht: ſo findet man nur von wenigen den gewiſs nicht unerheblichen Umſtand angegeben, ob die Hydatiden mit einander verbunden, oder von einander getrennt waren; und zu dieſen wenigen gehören Ruyſch, und vorzüglich Herr Brandis. Ruyſch, welchen dieſe merkwürdige und äuſserſt häufig vorkommende

Naturerscheinung oft und lange beschäftigte, hat beynahe einen jeden Fall, der ihm in seiner vieljährigen anatomischen Praxis vorkam, angemerkt, beschrieben, und mehrere derselben abbilden lassen. Er hat abwechselnd beynahe ein jedes Eingeweide, jeden innerhalb des Körpers gelegenen Theil, den Nabelstrang des ungebohrnen Kindes nicht ausgenommen *), am häufigsten aber die Leber, mit Hydatiden angefüllt, ja bisweilen ganz in Hydatiden verwandelt gefunden. In dem Unterleibe einer wassersüchtigen Person fanden sich eine grosse Menge Hydatiden in einem häutigen Sack eingeschlossen; mehrere derselben schwammen frey in demselben, andre hingen fest mit ihm zusammen **). In einem andern Fall war eine lange zurückgehaltne Nachgeburt gröfstentheils in Hydatiden verwandelt worden, die unter einander keine Verbindung gehabt haben können, da mehrere derselben als von einander getrennt abgebildet sind, und Ruysch überdem diese Hydatiden für ausgeartete Drüsen der Nachgeburt hält ***). Aeusserst merkwürdig ist die Leichenöffnung einer alten unverheiratheten Person, die mit allen Zeichen der Wassersucht gestorben war. Die ganze Höhle des Unterleibs war voll Blasen, oder Säckchen, welche eine zähe, klebrigte Feuchtigkeit

*) Opera omnia, T. I. Observ. XIV. p. 15.

**) Ebend. Observ. XXVII. „multas in facco dicto membranaceo fluctuantes, alias quoque firmiter eidem adhaerentes reperi.“

***) Obs. XXXIII.

enthielten, ganz von einander unabhängig waren, wie aus der Abbildung sehr deutlich zu ersehen ist, und davon einige die Grösse einer Haselnuss, andre die Grösse einer Faust einehmen *). Ich übergehe andre ähnliche Beobachtungen, und verweise über die Litteratur der Hydatiden auf Herrn Lambsma, der in einer Abhandlung über einen verwandten Gegenstand **) auch diesen berührt, und viele hieher gehörige Werke angezeigt hat. Nur an einen ganz analogen Fall, welcher den meisten Lesern aus Herrn Brandis Versuch über die Lebenskraft ***) bekannt seyn wird, muss ich hier noch erinnern. Gestalt und Beschaffenheit der hier beschriebenen Hydatiden treffen vollkommen mit den Beobachtungen des Herrn Brandis überein, und blos die Erscheinungen, welche von dem verschiednen Krankheitszustande beider Personen herzurühren scheinen, weichen von einander ab. Hr. Brandis fand in dem Körper einer Frau, die sehr lange einen entsetzlich ausgedehnten Unterleib, jedoch ohne die mindeste deutliche Fluctuation getragen hatte, und endlich an Vereiterung der Lunge gestorben war, in der Bauchhöhle acht grosse Säcke, theils im Becken, theils in der oberen Cavität des Unterleibes. „Sie lagen fast ganz isolirt, und waren nur durch wenige kleine Gefässe und Zellgewebe mit dem übrigen Körper zusammenhängend. Mit dem Mesenterio, dem Bauchfell oder irgend einem andern Theile des Unter-

*) Observ. XLVI.

**) Ventris fluxus multiplex. Amstelodami 1756.

***) S. 7 — 10.

leibes hatten sie keinen vorzüglichen Zusammenhang durch Gefäfse oder Membranen u. s. w. Die äufsere Decke dieser Säcke war lederartig, beynahe so dick als ein Federkiel, und schien aus verdichtetem Zellgewebe zu bestehen. Jeder solcher Sack konnte etwan etwas mehr oder weniger als sechs Pfund Wasser enthalten. Bey Oeffnung dieser Säcke fand ich aber sogleich keine Flüssigkeit, sondern eine grofse Menge Wasserblasen von der Gröfse einer Erbse bis zu der eines Hühnereyes. Die Blasen waren ganz krystallhell, so dafs ich durch viele derselben ohne das geringste Hindernifs gedruckte Schrift lesen konte, und sie hingen so wenig zusammen, dafs ich sie alle einzeln ohne die mindeste Gewalt aus dem Sacke ausschütten konnte. Die durchsichtige Membran, welche sie umschlofs, war äufserst dünn, wol vielleicht dünner als das Schaafhäutchen, und das darin enthaltene Wasser war meist ganz klar, und verdickte sich durch die Wärme nicht. Blasenwürmer waren diese Blasen gewifs nicht; da ich mich mit der Untersuchung dieser Thierart oft beschäftigt und ihren Bau beobachten habe: so glaube ich mich berechtigt, dieses ganz bestimmt zu sagen: nirgends bemerkte ich auf der Oberfläche eine Spur, die einem oder mehrern Köpfen eines solchen Thiers ähnlich sah, sondern die ganze Oberfläche war überall gleich glatt und durchsichtig; kein Gefäfs war darin, auch nicht durch Hülfe eines sehr guten, zusemmengesetzten Mikroscops zu bemerken, nur bey einigen gröfsern hatte die darin enthaltene klare Flüssigkeit einen weifsen, und in denen, die in der Nachbarschaft der Leber lagen,

einen gelben Bodenſatz fallen laſſen, der aber gleichmäſsig über einen Theil der Oberfläche verbreitet war, und nicht einzelne Punkte, wie die Köpfe der Blaſenwürmer zuerſt erſcheinen, bildete. Auch lymphatiſche ausgedehnte Gefäſse konnten es wol nicht ſeyn; die Blaſen lagen in keiner gewiſſen Ordnung an einander gereihet; die groſsen Säcke lagen nicht in Gegenden, wo man ſymphatiſche Drüſen kennt, u. ſ. w.“

Die Entſtehungsart ſolcher neu erzeugten Maſſen wird uns ſeit der allgemeinern Verbreitung reinerer Begriffe in der Phyſiologie um vieles begreiflicher, als Ruyſch, welcher die ausgearteten Enden der Gefäſse für die Hydatiden ſelbſt hielt, ſie finden muſste; denn auſserdem, daſs eine ſolche Verderbniſs der Gefäſs-Enden ohne allgemeine Mitleidenſchaft des ganzen Gefäſsſyſtems nicht lange beſtehen könnte, hat er ſich ſelbſt Einwürfe gemacht, und mehrere ſind ihm von ſeinem Biographen Schreiber *) entgegengeſetzt worden, welche die Unverträglichkeit dieſer Hypotheſe mit der thieriſchen Oekonomie überhaupt hinlänglich beweiſen.

Wenn man alle Umſtände und Erſcheinungen des gegenwärtigen Falls erwägt und untereinander vergleicht; die Weichheit und Zerreiblichkeit der Häute dieſer Hydatiden, die gallertartige Natur der Häute, den Mangel aller Gefäſse in denſelben, die Einzelnheit der Hydatiden, von welchen keine mit der andern auf irgend eine Art verbunden war, die Gleichförmigkeit ihrer Geſtalt, und endlich die groſse Anzahl der während der Krankheit ausgeleerten und der nach dem

*) Hiſtoria Vitae Fred. Ruyſch, p. 60. u. f.

Tode vorgefundenen Hydatiden, die zusammengenommen einen weit grössern Raum erfüllten, als die Höhle des Abscesses war: so erhellt hieraus wol hinlänglich, dass sie weder ausgedehnte Saug- oder Blutadern, noch ausgedehnte Zellen der Zellhaut seyn können. Denn durch welche Kraft wären diese einzelne Theile oder Fortsetzungen irgend eines Systems, des Gefäss systems oder des Zellgewebes, von dem System selbst abgetrennt worden? — Vielmehr glaube ich aus diesen Thatsachen mit Grunde schliessen zu dürfen, dass diese Hydatiden als neue Producte der Organisationskraft der Natur, und nicht als Producte schon vorhanden gewesener desorganisirter Theile zu betrachten sind. Der Stoff, aus welchem ihre Häute gebildet sind, ist, wie ich dafür halte, die aus den Gefässen des Balgs des Abscesses in die Höhle desselben ausgeschwitzte plastische Lymphe. Es ist mir wahrscheinlich, dass diese Häute durch eine einfache Gerinnung der Lymphe entstehen, und dass diese Gerinnung lagenweise erfolgt, also eine blätterigte Krysallisation ist, wie wir dieselbe an den in Thierkörpern erzeugten Steinen bemerken. Endlich mögen viele der Hydatiden nicht lange vor ihrer Ausleerung erst entstanden sey, und sich nach der Oeffnung des Abscesses noch fortdauernd erzeugt haben. Dieses erhellet theils aus der weichen, zerreiblichen, noch gallertartigen Beschaffenheit ihrer Häute, theils aus der Menge der Hydatiden, welche mit der Dauer der Krankheit und mit dem innern Raum des Abscesses in keinem Verhältniss stehen würde, wenn man eine lange Präexistenz derselben annehmen wollte.

Auch

Auch ſcheint es, daſs die Modification der Farbe der Hydatiden, nach der Verſchiedenheit der Eingeweide, welche Herr G. R. Meckel beobachtet hat, ſich ſehr wol nach dieſer Hypotheſe erklären laſſe. Die Vergleichung des gegenwärtigen Falls mit dem von Hrn. Brandis beſchriebenen, liefert einen neuen Beytrag zu dieſer Bemerkung. Die dunkler gefärbten Leberhydatiden in unſrer Kranken waren gelblich, und eben das verſichert Herr Brandis mit den Worten: (S. 10.) „nur bey einigen gröſsern hatte die darin enthaltene klare Flüſſigkeit einen weiſsen, und in denen, die in der Nachbarſchaft der Leber lagen, einen gelben Bodenſatz fallen laſſen.“

Die ſchnelle Verbreitung der Hydatiden, und die groſse Menge derſelben, welche zuweilen ganze Eingeweide überſchwemmt und zernichtet, darf uns ebenfalls nicht in Verwunderung ſetzen. Wo die Natur einmal zu kranken Organiſationen geſtimmt iſt, da bildet ſie fort, wenn Stoff genug vorräthig iſt. Ruyſch hat Hydatiden mit käſigten, breyigten und milchigten Maſſen angefüllt, hat wahre Fettgeſchwulſte aus Hydatiden entſtehen ſehen. Und was iſt der Foetus in ſeiner erſten Periode anders als ein Blaſenwurm, der in einer Waſſerblaſe lebt? Entſteht das gefäſsloſe Amnion nicht auf eben die Art, wie die Membran um die Hydatide? und die Flüſſigkeit nicht dort, wie hier? Warum wollen wir nicht annehmen, daſs durch die Vermiſchung beider Geſchlechter an einem beſonders dazu organiſirten Ort, ein Kern oder Stock abgeſetzt werde, der von der reichlich dahin ſtrömenden thieriſchen Materie, unter Begünſtigung eines hohen Wärmegra-

des, nach der innern Zweckmäſsigkeit der Natur, welche hier unverkennbar iſt, vermöge ſeiner eigenthümlichen Verwandtſchaft und Wahlanziehung im ſtrengſten Sinne des Worts, dieſe Stoffe, welche ihm — ſtets nur mittelbar — dargereicht werden, zu ſeiner eigenen Entwickelung verwendet? Warum bedarf es hier auſser der allgemein verbreiteten bildenden Kraft der Natur, noch eines beſondern Triebes? — Doch ich möchte nicht gern eine reine Beobachtung durch Raiſonnement verunſtalten. —

## Recenſionen.

Obſervata quaedam phyſiologica de natura et uſu aëris, ovis avium incluſi; diſſ. inaug. Auct. Joh. Car. Lud. Hehl. Tubingae 1796. 4. 32 S.

An dem ſtumpfen Ende des Eyes iſt eine Höhle, die nach Mayov's Unterſuchungen zwiſchen den beiden Häuten, welche das Ey umgeben, ſich befindet. Die äuſsere Haut hängt der Schaale überall feſt an, allein die innere, die die Flüſſigkeiten des Eyes zunächſt umgiebt, trennt ſich am ſtumpfen Ende des Eyes von der erſten, und bildet auf dieſe Art die obgedachte Höhle. Während des Bebrütens wird dieſer Sack immer gröſser, ſo daſs er nach Aldes Erfahrungen am 12ten Tage der Brütezeit faſt den dritten Theil des Raums vom Ey einnimmt. In dieſer Höhle iſt Luft

enthalten. Das Ey dünſtet aus, weil die Schaale deſſelben porös iſt, und die verlohrnen Säfte werden durch Luft erſetzt. Setzt man ein Ey in Waſſer unter die Luftpumpe: ſo bemerkt man bey der Verdünnung der Luft überall an der Schale deſſelben Luftblaſen.

Der Herr Verf. ſammelte die Luft aus dem ſtumpfen Ende des Eyes, unterſuchte ſie mit Fontana's Eudiometer, und fand, daſs ſie ſich zu einer atmoſphäriſchen Luft von 108° verhielt wie 108 : 109. und zuweilen wie 108 : 112., alſo der atmoſphäriſchen Luft ſehr nahe kam. Sie trübte das Kalkwaſſer nicht, und mit $\frac{2}{7}$ Sauerſtoffgas gemiſcht, entzündete ſie ſich nicht, und gab keinen Knall.

Aus den Säften des Eyes erzeugt ſich dieſe Luft ſchwerlich, weil ſie alsdann wahrſcheinlich mephitiſcher Natur ſeyn würde; auch ſcheint die Feſtigkeit der Haut, die zwiſchen dieſem Luftſack und den Säften des Eyes liegt, dies zu hindern. Mayov ließs aus der Spitze eines Eyes die Säfte deſſelben auslaufen, und brachte die Schaale unter die Luftpumpe. Bey der Verdünnung der Luft dehnte ſich die im ſtumpfen Ende enthaltene Luft ſtark aus, die Membranen trennten ſich immer mehr von einander, und die innere Haut ſtieg bis zur Hälfte der Schaale herab. Man kann alſo annehmen, daſs die atmoſphäriſche Luft durch die Schaale, beſonders am ſtumpfen Ende derſelben, wo ſie nur mit einer einfachen und dünnen Haut ausgekleidet iſt, wahrſcheinlich durch unorganiſche Poren derſelben durchdringt. Wahrſcheinlich wird ſie in dem Sack durch die Veränderungen der Atmoſphäre, durch die Wärme, das Bebrüten, ſelbſt durch ihren

Aufenthalt und durch andere Umſtände immerhin auf mancherley Art in Anſehung ihrer Qualität und Quantität verändert, und beſtändig aus der Atmoſphäre wieder erſetzt. Wahrſcheinlich iſt im Oviduct, und unmittelbar nachdem das Ey gelegt iſt, noch keine Luft in dem Sack, ſondern ſie dringt erſt aus der Atmoſphäre hinein, und vermehrt ſich nachher bey der Verdünſtung der Säfte des Eyes, und während des Bebrütens deſſelben.

Wozu dient dieſe Luft? Mayov meint, ſie drücke vermöge ihrer Elaſticität die Säfte in die Nabelgefäſse hinein. Allein zu dieſem Geſchäft ſind wol die Saugadern beſtimmt. Ferner glaubt er, ſie bewirke die Verdichtung der Beſtandtheile des Küchleins bey der Bildung deſſelben aus lauter flüſſigen Theilen. Allein dazu hat die Natur keinen mechaniſchen Druck nöthig, ſondern ſie bewirkt dieſes durch ihre chemiſchen Lebenskräfte. Endlich meint er, ſie diene dazu, der äuſsern Luft das Gleichgewicht zu halten. Allein das Ey widerſteht theils durch ſeine gewölbte Geſtalt, theils durch ſeine Säfte hinlänglich dem Druck der Luft. Bellin glaubt, ſie diene zur Verdünnung der Säfte des Eyes. Einen andern Nutzen, der mit unſerer jetzigen chemiſchen Kenntniſs beſſer harmonirt, hat neulich Darvin angegeben. Im Ey, ſagt er, wird, wie es ſcheint, das Blut in den äuſserſten Enden der Gefäſse, welche den Dotter umgeben, mit Sauerſtoff geſchwängert, die ſich auf den Luftſack am breiten Ende deſſelben verbreiten, und durch dieſe feuchte Membran, aus der hinter ihr eingeſchloſſenen Luft Sauerſtoff einſaugen. Das Küchlein macht aus den Säften des Eyes, und das Blut

hat ſeine Röthe vom Sauerſtoff; daher derſelbe bey dieſem Proceſs wahrſcheinlich wirkſam iſt. Durch die Membran, welche die Luft von den Säften des Eyes ſcheidet, kann dieſer feine Stoff wol leicht durchdringen, ſo wie er in den Lungen durch die Häute der Venen dringt. Die Luft wird immerhin aus der Atmoſphäre erneuert. Schon Hippocrates, Harvey und Fabricius von Aquapendente glaubten, daſs dieſe Luft dem Küchlein zur Reſpiration diene. Das Küchlein liegt mit ſeinem Schnabel zwar nahe an dieſem Sack; doch mag der Verf. demſelben wegen der Feſtigkeit der Membran keine vollkommne Reſpiration zugeſtehen, ob er gleich die Einſaugung des Sauerſtoffs annimmt. Auf den Einwurf, daſs dieſe Einſaugung des Sauerſtoffs ohne Reſpiration nicht möglich ſey, Reſpiration aber beym Küchlein nicht Statt findet, antwortet er, daſs zwar im Anfang freilich keine oder wenigſtens eine ſehr geringe Reſpiration Statt finde, allein beym Wachsthum werde dieſelbe allmälig ſtärker, und in der letzten Periode der Brützeit ſey ſie ſo offenbar, daſs das Küchlein bey vollkommen ganzer Schaale einen Laut von ſich geben und pipen könne. Die zu dieſer Reſpiration erfoderliche Luft erzeuge ſich theils aus dem Sauerſtoff, theils dringe ſie aus dem Luftſack, der durch den Schnabel des Küchleins geöffnet ſey, in die Lungen deſſelben ein. Pickt am Ende der Brützeit das Küchlein ſeine Schale durch: ſo braucht es einen Raum, worin es bey dieſer Operation den Kopf frey bewegen kann, den es durch dieſen Luftſack erhält. Der Kopf des Küchleins liegt am Luftſack, und wird auf dieſe Art, ſo

lang er noch zart ist, vor Druck geschützt. In der letzten Zeit dient der Sack, in welchen der Schnabel eingedrungen ist, dazu, die Säfte des Eyes von demselben abzuhalten und die Erstickung zu verhüten. Die Eyer liegen während des Brütens mit der Spitze unten, und mit den stumpfen Ende oben, theils wegen der Weichheit und Form des Nestes, theils wegen des am stumpfen Ende befindlichen Luftsacks. Endlich liegt im Umfang des Luftsacks nur eine Haut an der Schaale des Eyes, und das Küchlein kann sie hier um desto leichter durchbrechen. Reil.

---

D. Joannis Christiani Reil Exercitationum anatomicarum Fasciculus primus, de structura nervorum, tribus tabulis aeneis illustratus. Halae Saxonum in Officina Curtiana. Fol. 32. pag. Pr. 4 Rthlr. C. M.

Der Verf. macht in dieser Schrift die Resultate einer neuen Untersuchung der Structur der Nerven durch chemische Hülfsmittel bekannt. Er handelt in derselben, in acht Kapiteln, von der Nervenhaut, der Zellhaut der Nerven, den Nervensträngen, den Nervenfasern, Gefäſsen derselben, von der Wirkungsart der Nerven, ihren Verrichtungen, und endlich von dem reizbaren Wirkungskreis der Nerven.

Die Nerven machen ein eignes organisches System des Thierkörpers aus, dessen Fortsätze sich zum Theil mit dem Gehirn und Rückenmark verbinden, zum Theil frey und ohne wesentliche Verbindung zwischen den

übrigen Organen des Körpers liegen. Sie haben nur eine ihnen eigenthümliche Membran, die Nervenhaut, die ſich erweitert und verengert, je nachdem die benachbarten Theile mehr oder weniger Nervenkraft nöthig haben. Die Endigungen der Nerven, die mit dem Gehirn und dem Rückenmark zuſammenhängen, ſind ſowohl durch das Mark, als durch dieſe Nervenhaut mit dieſen Theilen verbunden. Dieſe Haut beſteht aus Zellgewebe und Gefäſsen, iſt äuſserlich glatt, und nur durch einzelne Fäden, mit dem ſie umgebenden Zellgewebe verbunden. Sie iſt in Röhren, die bald dicker, bald dünner ſind, geformt, durch welche die Nervenſtränge gebildet werden. Inwendig ſind dieſelben in viele kleinere Röhrchen aufgelöſt, die einen verſchiedenen Durchmeſſer haben, überall mit einander anaſtomoſiren, und das Nervenmark enthalten. Die Nervenhaut derjenigen Enden der Nerven, die mit dem Gehirn und Rückenmark zuſammenhängen, behält dieſen innern röhrigten Bau bis zum Gehirn und Rückenmark, hingegen verwandelt ſie ſich in einigen peripheriſchen Fortſätzen der Nerven, z. B. in den Wärzchen der Zungennerven, in ein ſchwammiges und zelligtes Gewebe. Die Nervenhaut iſt ein weſentlicher Theil der Nerven, ſie dient dem Nervenmark nicht allein als Behälter, ſondern ſondert auch daſſelbe durch die in ihr befindlichen Blutgefäſse ab.

Aeuſserlich ſind die Nerven von Zellhaut umgeben, welche ſie überall von den benachbarten Theilen bekommen. Auswendig iſt dieſe Zellhaut lockerer, nach innen wird ſie allmälig dichter, und ihre innere Fläche, mit der ſie an der Nervenhaut anliegt, iſt

glatt und dicht, und mit der Nervenhaut durch einzelne Fäden verbunden. Sie umgiebt alle Nervenſtränge, und verbindet dieſelben in gemeinſchaftliche Bündel. In den Zellen derſelben iſt Fett und ein thieriſcher Dunſt vorhanden. Die Zellhaut dient dazu, die Nerven an die benachbarten Theile anzuheften, mehrere Stränge derſelben in gemeinſchaftliche Bündel zuſammenzuknüpfen, die Nervenhaut bey den Bewegungen des Körpers zu ſchützen, und endlich die Gefäſse, die zur Nervenhaut gehen, aufzunehmen und zu leiten.

Ein Nervenbündel, ſo wie man ihn aus dem Körper ausſchneidet, beſteht aus mehrern Strängen, die, durch Zellgewebe verknüpft, den Bündel ausmachen. Die Zahl der Strange, die in einem Bündel zuſammen liegen, pflegt in der Mitte des Nerven am gröſseſten zu ſeyn, und nimmt mit der Theilung deſſelben in Aeſte ab. Der Nerve iſt ſowohl an ſeiner innern, als an der peripheriſchen Endigung reizbar; jene wird durch die Hirnwirkungen und durch die Thätigkeiten der Seele, dieſe durch allerhand phyſiſche Reize des Körpers und der Welt gereizt In der Mitte des Nerven ſind die Stränge dicker, und feiner in den Fortſätzen deſſelben. Dem Sehnerven fehlt dieſe ſtrangartige Bauart. Durch dieſelbe bekömmt der Nerve eine gröſsere Oberfläche, und wird dadurch geſchickter in jedem ſeiner Punkte, die thieriſch chemiſchen Proceſſe zu bewerkſtelligen. Auch wird durch dieſelbe Empfindung und Bewegung erhalten, wenn gleich einige Nervenſtränge durch Zufall oder Krankheit verlohren gegangen ſind.

In den innern Röhrchen der Nervenhaut liegt das Nervenmark in mehr oder weniger feinen Fasern ausgebreitet, die überall mit einander anastomosiren, so wie die Röhrchen der Nervenhaut sich mit einander verbinden.

Die Quantität der Gefäfse, die die Nerven bekommen, ist sehr grofs. Es sind fast keine Theile des Körpers, die mehrere bekämen. In der Nähe grofser Nervenbündel liegen meistentheils auch grofse Blutgefäfse. Von den benachbarten Gefäfsen gehen unter mehr oder weniger rechten Winkeln Aeste zu den Nerven hin, dringen durchs Zellgewebe desselben, steigen mit den Nerven herunter, oder theilen sich meistens in zwey Aeste, von welchen der eine nach oben der andere nach unten geht. Diese Aeste senken sich zwischen die Stränge der Nervenbündel ein, theilen sich in viele Zweige, von welchen ein bis zwey, und mehrere Zweige jeden Strang begleiten, in die Nervenhaut desselben eindringen, und mit den feinsten Würzelchen sich in die innern Röhren derselben verbreiten und endigen.

Es ist dem Verf. wahrscheinlich, dafs die Nerven durch einen thierisch-chemischen Procefs wirken, wodurch ihr Nervenmark verändert wird. Ist der innere Zustand des Nerven verändert: so müssen auch andere Phänomene erfolgen, die wir seine Wirkungen nennen. Das Blut dient dazu, diese Mischungsveränderung in dem Nervenmark bewerkstelligen zu helfen. Bey derselben wird Nervenmark zersetzt, und neues wiedererzeugt. Darum erregt das Blut zur Zeit, wo die Nerven wirken, in ihren Enden eine Anschwel-

die der Verf. für ein gleichzeitiges Phänomen ihrer Wirkung ansieht.

Die Nerven sind Empfindungswerkzeuge, und dienen zur Erreguug der willkührlichen Bewegungen. Allein wir finden sie überall im Körper, auch in Theilen, in welchen sie zu diesen Zwecken nicht dienen können. Sollten sie wol, in Verbindung mit den Gefäſsen, bey den thierisch-chemischen Processen, durch welche die Actionen der Organe wirklich werden, mitwirken?

Es ist nicht wahrscheinlich, daſs da auch allenthalben Nerve und Nervensubstanz unmittelbar gegenwärtig sey, wo wir Empfindung, Bewegung und Nervenwirkung wahrnehmen. Denn diese Wirkungen der Nerven nehmen wir fast überall in jedem Punkt des Körpers wahr, und doch besteht er nicht überall aus Nervenmark, nach den Erfahrungen unserer Sinne. Auch ist bis jetzt noch kein unmittelbarer Uebergang der Nerven in die Muskelsubstanz bewiesen. Es ist daher wahrscheinlich, daſs die Wirkungen der Nerven sich weiter erstrecken, als sich ihre Substanz erstreckt, das heiſst, daſs sie um sich einen **reizbaren Wirkungskreis** verbreiten.

Endlich sind drey Kupfertafeln angehängt, die zur Erläuterung des Inhalts der Schrift dienen, nämlich die von ihren Häuten entblöſsten Stränge verschiedener Nerven, Stücke aus Nervenbündeln, deren Stränge von einander gezogen sind, um ihre Anastomosen zu zeigen, die Gefäſse der Nerven, der röhrigte Bau der Nervenhaut im Sehnerven und die Nervenfasern.

Reil.

Dav. Veit Dissertatio inauguralis medica de organorum corporis humani tam energia seu activitate interna, quam cum organis sociis connexione seu sympathia. Halae 1797 8 172 S. In der Curtschen Buchhandlung in Commission. Preis 8 Gr.

Diese Streitschrift macht dem Kopf, der Belesenheit und dem Fleisse ihres Verf. Ehre. Bis jetzt haben Aerzte und Physiologen sich nur bemüht, die Abhängigkeit der Organe eines Individuums und ihre Sympathie zu entwickeln. In dieser Abhandlung ist die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Organe unsers Körpers, in Gegensatz mit ihrer zufälligen oder wesentlichen Abhängigkeit von einander und von dem Körper überhaupt, dargestellt, und nach den reinern Begriffen der neuesten Physiologen, mit so viel Bestimmtheit, als es in dem dermaligen Zustand der Wissenschaft thunlich ist, angegeben. Das Resultat der Untersuchung lässt sich auf folgenden Satz zurückführen: die Abhängigkeit der Organe ist zwar in der Natur gegründet, aber ihnen nicht wesentlich nothwendig; ein jedes Organ steht mit dem ganzen Körper, und mit den meisten Organen desselben in Wechselwirkung; aber es erhält von keinem Dinge ausser ihm unmittelbar die Kraft zu seinen eigenthümlichen Verrichtungen; vielmehr hat es alle Gründe seiner Thätigkeit in sich selbst, und wirkt durch die aus seiner Mischung und Form hervorgehenden Kräfte, als ein selbstständiges, mit dem übrigen Körper zwar innig, aber doch nur durch äussere Bedingungen verbundenes Wesen; diese Selbstständigkeit des Organs, worauf

ſeine beſondere Thätigkeit beruhet, nennt der Verſ. die Energie deſſelben, und unterſcheidet ſie von dem eigenthümlichen Leben (Vita propria,) das einige Schriftſteller von Anſehen den Organen beylegen, an mehrern Stellen der Abhandlung, die im Verlauf der Recenſion angeführt werden ſollen.

In dem erſten Theil wird das Thema blos theoretiſch behandelt; und im zweyten mit Beſpielen aus der praktiſchen Arzneykunde und Naturgeſchichte unterſtützt.

Erſter Theil. Der Anblick des lebendigen Menſchen, in welchem alle Theile ſo offenbar zu einem Ganzen zuſammenſtimmen, und von einem Geiſt nach Willkühr beherrſcht werden, muſste den Gedanken nothwendig veranlaſſen, daſs in uns alles zuſammenhängt, dem Ganzen untergeordnet, und von demſelben abhängig iſt. Der Anblick einer Leiche bringt den entgegengeſetzten Eindruck und die entgegengeſetzte Meinung hervor; er ſcheint uns zu überzeugen, daſs jene von keinem Phyſiologen überſehene Harmonie der Theile, nur in der vollen Kraft des Lebens, ſo wie die Harmonie der Handlungen nur in der gebietenden Freyheit der Willkühr gegründet iſt; daſs jedes einzelne Organ auch im Leben unabhängig, ſelbſtſtändig, und mit dem Körper und ſeinen Nebenorganen zwar innig verbunden, aber denſelben nicht unterwürfig gemacht iſt. Die Lehre von dem Conſens und dem innigen Zuſammenhang aller Theile d. m. K., die faſt erſchöpft iſt, wird hier nur des Zuſammenhangs wegen berührt. Die Lehre von der Unabhängigkeit und Selbſtſtändigkeit der Or-

gane ist kaum hie und da von einem Physiologen angedeutet worden; und macht das Thema dieser Abhandlung vorzüglich aus. Um sie in das gehörige Licht zu stellen, hat der Verf. es versucht, sie aus den ersten Grundsätzen der Physiologie selbst herzuleiten. Diese sind mit wenigen Modificationen die nämlichen, welche in dem ersten Bande dieses Archivs an mehrern Stellen der Prüfung der Aerzte vorgelegt worden.

Die Kräfte der todten Natur sind von den Kräften der lebendigen nur der Gattung nach, nicht wesentlich verschieden. Die Empfindlichkeit ist nicht als eine dem Körper inhärirende Kraft anzusehen; sie bedeutet nur diejenige Einrichtung des Gehirns und der Nerven, vermöge welcher die Seele Eindrücke von aussen durch ein eigenes Organ wahrzunehmen fähig ist. Beyspiele von wesentlich verschiedenen Kräften liefern alle Kräfte der todten Natur, mit den Seelenkräften, mit der Spontaneität, Willensfreyheit verglichen. Der Begriff von Kraft ist ein Verhältnissbegriff, und aus den Categorien, Substanz und Caussalität zusammengesetzt. Er ist in der Kritik d. r. V. vollendet, und discursiv dargestellt; aber sein reeller Gebrauch in der Erfahrung ist nichts desto weniger grossen Schwierigkeiten unterworfen. Denn, nennen wir diejenige Erscheinung schon eine Kraft, die als Substanz nach dem Gesetz der Caussalität einer andern Erscheinung vorhergeht: so vervielfältigen wir die Naturkräfte ohne Noth, und wir wissen niemals, wie, und wann wir auf eine Grundkraft zurückgekommen sind. Die Physiologie muss gewiss, wegen ihrer geringern Ausbildung, noch

vorsichtiger als die Physik mit der Vermehrung der Grundkräfte verfahren. Aus diesen Gründen hält der Verf. die Definition des Hrn. Maimon für sehr brauchbar in der Naturwissenschaft, und nennt mit ihm Kraft jede Wirksamkeit (nicht Wirkungsart, wie Herr M. sich ausdrückt,) einer Materie nach einer Regel. (Dieser ganze §. ist nicht wohl eines Auszugs fähig). Dem zufolge ist die Lebenskraft die Wirksamkeit der thierischen Materie nach einer Regel; sie ist nicht mit der Materie selbst einerley: ein Satz, welchen verschiedene aus den in diesem Archiv vorgetragenen Theorien über Leben und Lebenskraft folgern zu können, geglaubt haben; sie enthält blos das höchste Gesetz für die Wirkungen der thierischen Materie. Organisation ist Bildung des thierischen Stoffs; ein Organ ist eine bestimmte zu einem bestimmten Endzweck gebildete Masse thierischer Materie; die Darstellung dieses Endzwecks ist die Function desselben. — Hierauf folgen einige der vorzüglichsten Gesetze der Organisation, und eine Stufenleiter der Kräfte von der Anziehungskraft bis zur Lebenskraft oder thierischer Wahlanziehung Diese letztere, die Verwandtschaftskraft des lebendigen thierischen Stoffs, ist eine dem Körper inwohnende, nie ruhende Kraft; denn sie findet den Grund zu ihrer Thätigkeit, den Reiz, beständig in demselben vor. Sie ist die Folge einer mehrfachen Verwandtschaft, bey welcher zugleich eine oder mehrere Anomalien der Verwandtschaften zugleich Statt finden; denn sie setzt die wirksame und gleichzeitige Zusammenkunft von wenigstens vier, oft mehrern

vorher ſchon zuſammengeſetzt geweſenen Subſtanzen voraus; ſie läſst ſich eben ſo wenig berechnen, als die mehrfache Verwandtſchaft in der Chemie, und es iſt hier wie dort unmöglich, die einzelnen mitwirkenden Beſtandtheile mit Beſtimmtheit aufzuzählen. Beyſpiele von ſolchen mehrfachen Verwandtſchaften im Thierkörper geben die Lungen, die Leber, die Milz. So erzeugt die Lunge, welche aus arteriöſen, venöſen und Luftgefäſsen beſteht, ſobald der Reiz, oder vielmehr die Verwandtſchaft der drey Beſtandtheile der äuſsern Luft auf ſie wirkt, Waſſer, thieriſche Wärme, röthere Farbe des arteriöſen, und dunklere des venöſen Bluts. Die Leber bildet ein Syſtem von Gefäſsen. Jedes kleinſte Körnchen derſelben beſteht aus einem Theil der Leberpulsader, der Pfortader, der Gallen- und der lymphatiſchen Gefäſse. Ihr Parenchyma iſt durch die genauern Unterſuchungen der neuern Anatomen verſchwunden; und die Abſonderung der Galle iſt ein chemiſcher Proceſs; denn das Blut der Pfortader, woraus ſie bereitet wird, iſt venös, enthält wenig Oxygen, wird an warmen, feuchten, laxen Orten, in dem Darmkanal und der Milz, lange aufgehalten, und in der letztern äuſserſt langſam bewegt, und vertheilt ſich endlich durch viele Zeraſtelungen in der Leber, ehe es zu dem Herzen zurückkehrt; d. h. es wird mehr als jedes andere Blut im Körper durch vorbereitende Verwandtſchaften zur Zerſetzung und Erzeugung eines neuen Products tauglich gemacht. Hieraus erhellt zugleich die Wahrſcheinlichkeit der Vermuthung, daſs die Milz, welche einen Ueberfluſs an Kohlenſtoff im Verhältniſs des Sauerſtoffs hat, das in der Pfortader ent-

haltene Blut in venöſes verwandle, um es alsdann in dieſem zur Abſonderung der Galle tauglichern Zuſtande der Leber zuzuführen. Alle dieſe Umſtände zeugen für das Daſeyn der mehrfachen Verwandtſchaft und für die kräftige Mitwirkung derſelben bey den Miſchungsveränderungen, welche unſre Organe beſtändig erleiden. Daſs aber dieſe Verwandtſchaften zugleich anomaliſch ſind, erhellet aus der Vergleichung der Bergmannſchen Tafel über die Anomalien der Verwandtſchaften mit den Erſcheinungen in unſerm Körper. Dieſe Anomalien entſtehen nämlich 1) durch den Unterſchied der Wärme, 2) durch doppelte Verwandtſchaft, 3) durch die allmäligen Veränderungen der Subſtanzen, 4) durch die Auflöslichkeit, 5) durch die Ueberzuſammenſetzung, 6) durch das Uebermaaſs eines der Beſtandtheile. Auch eine oberflächliche Betrachtung der Veränderungen, welche in dem Thierkörper während ſeiner mannigfaltigen Kraftäuſserungen und Functionen vorgehen, ſpricht für das Zuſammenwirken aller dieſer Abweichungen in demſelben. Der Magen iſt durch doppelte, dreyfache, mehrfache Verwandtſchaften, vielen Abweichungen von der Regel unterworfen; andere entſtehen in ihm durch die Gegenwart mancher blos in dem Magenſaft auflöslicher Subſtanzen; noch andere durch das nicht zu beſtimmende, aber gewiſs häufig gegenwärtige Uebermaaſs eines der Beſtandtheile. Die allmälige Veränderung der Subſtanzen iſt offenbar bey der Verwandlung der Nahrungsmittel in Chymus, in pankreatiſchen Saft, in Milchſaft; bey dem Pfortaderblut, das ſo äuſserſt langſam und ruhig flieſst, um ſich zerſetzen

und Galle abſondern zu können. Andere von Bergmann übergangene, und blos dem Thierkörper eigne Abweichungen entſtehn 7) durch die in demſelben ſtets thätige mehrfache Verwandtſchaft, 8) durch die Temperatur des Körpers, welche ſich im Ganzen immer gleich bleibt, und doch wahrſcheinlich in den einzelnen Organen veränderlich iſt, 9) durch den Mangel der atmoſphäriſchen Luft, 10) durch die Gegenwart der luftförmigen, elaſtiſchen Flüſſigkeiten Dennoch gehen gewiſſe Verwandtſchaften, ſowohl der Zuſammenſetzung als der Zerlegung in dem Körper vor, welche ſich vollſtändig erklären laſſen.

Dahin gehört der Proceſs der Verdauung, die eine Art von Verbrennung iſt, vermöge welcher der in der Luft oder dem Waſſer enthaltene Sauerſtoff in den Kanal der Gedärme gebracht wird, und mit dem daſelbſt befindlichen Kohlenſtoff Luftſäure erzeugt, indeſs daſs ſich aus dem Speichel, dem Magenſaſt, der Galle, dem pankreatiſchen Saft entbindende Azot zur Zuckerſäure der Nahrungsmittel tritt. Daher die groſse Wärme des Magens, ſeine Sympathie mit der Haut, ſein Einfluſs auf die ganze Oekonomie des Thiers; daher die kühlende Eigenſchaft der Abführungsmittel, wie Fourcroy und Sömmering bewieſen haben. Ferner gehören hieher: die abſorbirenden Kräfte der Erden und Alkalien, die Anwendung der Luftſäure, die Heilkräfte des Mineralalkali bey Nieren- und Blaſenſteinen, die ſchleimauflöſende Kraft der fixen und flüchtigen Laugenſalze, die ſelbſt ein groſser Vertheidiger der Lebenskraft, Hufeland, auf die Lymphe, wie todte Körper auf todte wirken läſst, und andere

rein chemische Mittel mehr. Gewisse Körper, wie der Riech- und Färbestoff vieler Vegetabilien, gehen in ihrer unveränderten Gestalt wieder aus dem Körper, und erfüllen daher auch zuweilen, weil sie mit keinem Theil eines Organs in Verwandtschaft stehen, einige Ausführungsgänge des Körpers mit ihrem Geruch und mit ihrer Farbe. So scheint die Frage entschieden, ob gewisse Mittel in das Blut übergehen müssen, wenn sie wirken sollen? und ob es einen Beweis für die Heilkräfte eines Arzneymittels abgebe, wenn Schweiss und Urin des Kranken darnach riechen, oder damit gefärbt erscheinen?

Die Theorie der specifischen Reizbarkeit ist mit dieser Materie genau verwandt. Reize wirken mechanisch oder chemisch; in beiden Fällen durch Mischungsveränderung des Organs; mechanisch, indem sie die Mischungsveränderung blos veranlassen; chemisch, indem sie selbst einen mitwirkenden Bestandtheil der hier vorgehenden Verwandtschaften ausmachen. Sie wirken specifisch; d. h. der Grösse und Beschaffenheit der Reizbarkeit angemessen: der Grösse, denn ein heftiger Reiz zerstört die Reizbarkeit, ein mässiger erhöht sie; der Beschaffenheit angemessen, wie das Licht auf das Auge, die Luft auf das Ohr, das Quecksilber auf die Speicheldrüsen. Jedem Organ kömmt nach der ihm eigenthümlichen Mischung und Form eine eigenthümliche Capacität, sowohl für die Grösse, als für die Art der Reize zu; und aus diesem Grunde gehört die specifische Reizbarkeit mit zu dem Charakter eines Organs. Die hieraus gefolgerte Definition: ein Organ ist eine bestimmte Menge

thierischer, mit specifischer Reizbarkeit versehener Materie, kömmt mit der obigen, zufolge welcher ein Organ als eine bestimmte Menge thierischer, zu einem gewissen Endzweck gebildeter, Materie definirt wurde, vollkommen überein. Denn die specifische Reizbarkeit erregt die Verwandtschafskräfte des Organs, und die Aeusserung dieser Kräfte stellt die Function, oder den beabsichteten Zweck dar. Die Darstellung dieses Endzwecks folgt also aus den Eigenschaften des Organs nothwendig, und kann ohne alle Rücksicht auf die Teleologie mit in die Definition aufgenommen werden.

Die Selbstständigkeit der Organe ist eine unmittelbare und unnachläſsliche Folge dieser Lehrsätze; sie beruht auf der eigenthümlichen Mischung und Form des Organs, auf seiner Reizbarkeit, in dem Sinn, in welchem dieses Wort hier genommen wird; denn alle Eigenschaften und Wirkungen des Organs lassen sich, ohne eine wesentliche nothwendige Dazwischenkunst, wiewohl nicht ohne die Beyhülfe anderer Nebenorgane oder des ganzen Körpers überhaupt, wie bereits dargethan worden, vollständig erklären. Diese Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Organe ist aber nicht mit dem eigenthümlichen Leben, das andere Schriftsteller denselben zuschreiben, zu verwechseln; denn dieses ist blos eine Modification der Lebenskraft überhaupt, da hingegen jene aus der Mischung und Form der Organe selbst hervorgeht, und den Begriff von Lebenskraft erst bestimmen, oder vielmehr die Entstehung derselben erklären hilft.

Allein, die innern Bedingungen, welche den Begriff eines Dinges erſchöpfen, ſind allein noch nicht hinreichend, um das Ding ſelbſt in concreto darzuſtellen. Zu ſeinem wirklichen Daſeyn werden äuſsere Bedingungen eben ſo nothwendig erfodert, als die innern zu dem Begriffe weſentlich gehören. So iſt der Bau des Ohrs die innere, und die Luft die äuſsere Bedingung des Hörens. So iſt die Reizbarkeit des Organs eine innere Bedingung, ohne welche wir den Begriff von einem Organ nicht bilden können; die Körper aber, welche dieſelbe erregen, machen die äuſsern Bedingungen aus, ohne welche das Organ ſelbſt niemals als Organ wirken, und uns offenbar werden könnte. Die Natur vereinigt beides; denn die Gefäſse, welche das Organ erhalten und oft allein ausmachen, ſind zugleich Reize, und die Reize wirken chemiſch. Wie ſehr die Arterien auf die Beſchaffenheit der Blutmaſſe wirken, iſt aus den Schriften der neueſten Anatomen, und vorzüglich Sömmerings als erwieſen anzunehmen. Selbſt die Nothwendigkeit der Ernährung läſst ſich nur nach dieſen Grundſätzen befriedigend erklären; denn, wenn das Leben des Organs nicht in der ſtäten Ausübung ſeiner Verwandtſchaften ſelbſt beſtände: ſo wäre es unbegreiflich, warum nicht das Thier, wenn es einmal zu ſeiner vollen Reife gelangt iſt, wie ein Stein, wie eine Holzart für ſich ſelbſt fortdauerte, warum es Nahrung von auſsen bedürfte? Allein die Nahrungsmittel ſollen bloſs Stoffe zur Verwandtſchaftsausübung darreichen; dieſe Kraft darf in dem Organ nie ruhen; Abweichungen von dem natürlichen Zuſtande haben

Krankheit; Stillſtand der Kraft, Scheintod; Entziehung eines nöthigen Stoffs, wirklichen Tod zur Folge. Selbſt die Art, wie die Ernährung wahrſcheinlicherweiſe vor ſich geht, ſpricht für die gegenſeitige Mittheilung eines feinen Stoffs. Die Endäſte der Schlagadern ſetzen, wie Hildebrandt ſehr richtig auseinander geſetzt hat, durch aushauchende Gefäſse an die Faſern und Plättche Flüſſigkeit ab, welche an denſelben zu feſter Maſſe verdichtet wird; der flüſſigbleibende Theil des Serums wird wahrſcheinlich von den Saugadern weggeführt, und der gerinnende Faſerſtoff bleibt liegen. Auf dieſe Art werden die feſten Theile des Körpers beſtändig umgeſetzt, und mit ſchicklichen, der Verwandſchaft eines jeden derſelben angemeſsnen Stoffen, in einer nur durch Krankheit geſtörten, und durch den Tod unterbrochnen Reihe immer wieder verſehen. Die Nerven tragen ebenfalls auch das Ihrige zu den phlogiſtiſchen Proceſſen, welche das Leben ausmachen, bey. Sie ſind gewiſs nicht allein die Leiter der Empfindung; nur iſt ihr ganzer ausgebreiteter Nutzen in ſeinem Detail noch unbekannt. Die Gefäſse ſind ſelbſt unvollkommne Organe; ſie beſtehen aus organiſchen Theilen, aus Muskelhäuten, und treten erſt als organiſche Beſtandtheile in die Zuſammenfügung der vollendeten Organe ein. Gefäſse und Nerven ſelbſt ſind wiederum mit einander verbunden, aber einander nur coordinirt, nicht ſubordinirt. Die Syſteme ſelbſt ſind, im eigentlichen Sinne des Worts, als getrennt und unabhängig anzuſehen.

Die nothwendigen Ingredienzien, welche zu einem Thierkörper überhaupt erfodert wer-

den, ſind: Gefäſse, Verdauungswerkzeuge, Nerven, und eine gewiſſe Verbindung dieſer Beſtandtheile untereinander. Auf dieſe Verbindung gründet ſich die Lehre von der Sympathie der Organe; doch nicht auf die mechaniſche Verbindung allein; denn man nimmt gewöhnlich zu dieſer Lehre ſeine Zuflucht, wenn man im Krankheitszuſtande mit einander verbundene Erſcheinungen an Organen beobachtet, zwiſchen welchen die Anatomie noch keine unmittelbare Verbindung gelehrt hat. Die allgemeinen Geſetze für die Sympathie ſcheinen ſich auf folgende Sätze zurückführen zu laſſen: 1) So lange alle Organe, und vorzüglich die Nerven unverändert, in ihrem geſunden Zuſtande ſich befinden, richtet ſich die Sympathie nach dem Lauf, der Lage, dem Urſprung, den Verbindungen und Endigungen der Nerven. Anſcheinende Abweichungen von dieſem Geſetze entſtehen ſelbſt im geſunden Zuſtande; durch die Aſſociation der Bewegungen und Vorſtellungen, vielleicht auch durch den Uebergang eines feinen Stoffs im Gefäſsſyſtem oder im Nervenſyſtem, von einem Gefäſse, von einem Nerven zu dem andern. 2) Sobald aber durch Krankheit die Reizbarkeit der Nerven entweder übermäſsig erhöhet, oder vermindert, oder der Art nach verändert iſt, ſind auch die Geſetze der Sympathie anders modificirt, und wir ſehen die ſonderbarſten Erſcheinungen erfolgen.

Den Beſchluſs des erſten Theils macht eine kurze Wiederholung des Ganzen, und eine Vergleichung

der verſchiedenen Geſichtspunkte, unter welchen der Phyſiolog und der Philoſoph die Natur betrachten.

Ein einziges thieriſches, vollkommen ausgebildetes, und mit Gefäſsen und Nerven verſehenes Organ, das durch ſeine Anziehungskraft ſich erhält, fortpflanzt und bewegt, bildet das einfachſte Thier, den Polypen. Wir entdecken in dieſem Thiere keine andere Function, weder Vernunft noch Gedächtniſs, noch innere Sinne, noch verſchiedenes Geſchlecht, noch mannigfaltige Ab- und Ausſonderungen. Eine unbeſtimmte Menge zufällig aneinander gereiheter, und mit den angeführten Eigenſchaften und Bindungsmitteln verſehener Organe macht alſo den Gattungsbegriff eines Thieres. Ein jedes dieſer Organe verrichtet ſeine Functionen nach der ihm eignen Form und Miſchung, iſt ſelbſtſtändig und unabhängig von den Nebenorganen; denn alle Functionen geſchehen nach einem Geſetz, und ſind die natürlichen Wirkungen der Verwandtſchaften. In einem ſolchen Thiere laſſen ſich ſogar Inſtincte denken; denn die Inſtincte müſſen nach ihrer Entſtehung (als in der Beſchaffenheit der Organe nothwendig gegründet,) und nicht nach ihrem Zweck beurtheilt und erklärt werden. Gefäſs- und Nervenſyſtem zuſammen bilden den Stamm, woran, nach unbekannten Naturgeſetzen, mannigfache und verſchiedengeſtaltete Organe angehängt werden. Aus gleichem Stoff werden Hütten und Palläſte, Polypen und Menſchen gebildet. — So verhält es ſich, ſo lange wir als Phyſiologen die Naturkörper ihrer Entſtehung nach betrachten; aber ein ganz anderes Anſehn gewinnt dieſe Unterſuchung, wenn wir als Philoſophen

über gegebene Naturgegenſtände, in concreto, und beſonders über die organiſche Natur nachdenken. Wir finden dann nichts als Uebereinſtimmung in ihr, ein Zuſammenwirken aller Theile zu einem gemeinſchaftlichen Zweck, und ſehen dennoch einen jeden Theil als unabhängig, als einen Zweck für ſich an; wir finden dann alle die Erklärungen und Beobachtungen wahr, mit welchen ein unſterblicher Mann auch dieſen Nebenzweig der Philoſophie zu bereichern gewürdigt hat.

Zweyter Theil. Die Functionen, welche man gewöhnlich einem jeden Thier als weſentlich und nothwendig zuſchreibt, werden in Abſicht ihres Einfluſſes auf den Thierkörper gewürdigt.

Der Umlauf des Bluts iſt dem Thiere nothwendig, in welchem er einmal angefangen hat, und hängt vom Herzen und den Gefäſsen ab. Der kleinere Blutumlauf weicht in den Vögeln von der Einrichtung deſſelben in den Säugthieren merklich ab, wie Blumenbach gezeigt hat. Die Fiſche haben nur Eine Herzkammer, und Kiemen ſtatt der Lungen. Die Inſecten haben ſtatt des Herzens einen langen Kanal, der an dem Rücken befeſtigt, von ungleicher Weite, und ſo wie die Inſecten überhaupt, ganz gefäſslos iſt. Dieſe Thiere holen eigentlich gar nicht Athem, wiewohl ihnen die atmoſphäriſche Luft nothwendig iſt. Die Polypen ſind in Abſicht des Herzens und der Gefäſse weit unvollkommner als die Pflanzen; ſie haben keine Werkzeuge des Athemholens, ſo wie die Würmer nur unvollkommne beſitzen. Abſonderungen fehlen keinem Thier, in welchem ein wahrer Blutumlauf Statt

findet; nur ſind ſie ganz verſchiedenartig in den verſchiedenen Thierklaſſen. Biſam, Wallrath, Ambra, Vipergift, Ameiſenſäure, Schneckenſchleim u. ſ. w. ſind ſo viel verſchiedene abgeſonderte Flüſſigkeiten, die in der individuellen Structur und Miſchung der Organe ihren Grund haben, und gewiſs nicht in den Begriff eines Thieres überhaupt gehören. Die Verdauung iſt ein allgemeines Geſchäft der Thiere, wenn blos die Zerſetzung der Nahrungsmittel, und die Einſaugung des Nahrungsſafts darunter verſtanden wird. Die Art des Proceſſes hängt von der Geſtalt der Zähne, des Magens und der Eingeweide ab. Die Ernährung iſt ganz allgemein; die Fortpflanzung von verſchiedener Natur nach den Gattungen und Arten der Thiere; die Reizbarkeit iſt charakteriſtiſche Eigenſchaft des Polypen, wiewohl er keine Muskeln zu beſitzen ſcheint. Die Zahl der Muskeln ſelbſt iſt unbeſtimmt; ſie beläuft ſich an der Weidenraupe auf einige tauſend, an dem Menſchen nur auf fünfhundert. Die Sinneswerkzeuge ſind der Zahl und Art nach in den Thierklaſſen ſo unbeſtimmt, daſs ſie zu dem Charakter derſelben durchaus nicht gehören können. Wir entdecken bald die nämlichen Sinne in einem Thier bey verſchiedenem äuſsern Bau der Werkzeuge, bald ähnliche äuſsere Werkzeuge bey verſchiedenem innern Bau derſelben, bald den Mangel einiger oder mehrerer Sinne (wie des Getaſts in den meiſten Vögeln,) bald einen neuen Sinn (wie den der Fledermaus,) von welchem wir gar keine Begriffe haben. Die Empfindlichkeit hängt vom Gehirn, und vorzüglich von dem Verhältniſs

desſelben zu den Nerven ab. Das Gehirn mit allen ſeinen Theilen iſt zum Leben und zum Charakter des Thieres überhaupt durchaus nicht nothwendig, wie ſtreng erwieſen werden kann. Die Seele fehlt wahrſcheinlicherweiſe vielen Thiergattungen; und die ſcheinbar willkührlichen Bewegungen werden in denſelben durch bloſse thieriſche Maſchinen erſetzt. So überzeugt uns auch die Naturgeſchichte, daſs nur Werkzeuge der Bewegung, der Verdauung, der Fortpflanzung, und wahrſcheinlich Nerven zu den weſentlichen, innern Bedingungen eines Thierkörpers überhaupt gerechnet zu werden verdienen.

Für die Selbſtſtändigkeit und Unabhängigkeit der Organe zeugen ferner viele Erſcheinungen, ſowohl in der Pflanzen- als in der Thierwelt. Ein Baum iſt nichts anderes als ſeine zuſammengegliederte Reihe vieler Pflanzen, die ſich der Länge nach an den Stamm anſetzen, und auf dieſe Art die Rinde bilden. Eine jede Knospe hat ihre eignen Blätter und Wurzeln, und iſt als ein für ſich beſtehendes Individuum anzuſehen; denn man ſieht viele Bäume, die ein abgeſtorbenes Holz, und dennoch friſche Zweige haben; man erhält einen Baum durch einen in die Erde geſenkten Zweig; vor allem aber beweiſt dies die Propfung. In der Thierwelt macht uns eine Menge Erſcheinungen auf dieſe Eigenſchaft der Organe aufmerkſam. Der Verf. hebt nur einige derſelben aus. Die Verpflanzung der Zähne, eine ganz gewöhnliche Operation, gelingt am beſten, wenn das Subject, aus welchem der Zahn genommen wird, noch jung iſt; d. h. wenn der Zahn ſeine Verwandtſchaftskräfte noch in dem vollem Maaſse

besitzt. Man kann den Sporen eines Hahns auf den Kamm desselben versetzen, und beide verwachsen innig mit einander; Hunter hat nicht nur den Hoden eines Hahns, ausgeschnitten, in den Körper desselben gelegt, und ihn nach einiger Zeit daselbst angewachsen und wohlgenährt gefunden; er hat noch mehr gethan, er hat den Hoden eines Hahns in den Leib einer Henne gelegt, und auch hier zeigte sich der nämliche Erfolg.

Die Reizbarkeit dauert nach dem Tode noch fort, und wenn man nicht den sich widersprechenden Satz behaupten will, dass diese Kraft sich selbst überlebe: so muss man glauben, dass die Lebenskraft keine Grundkraft sey, welche dem Körper schnell, und mit einem Schlag geraubt werde, sondern dass der Körper allmälig seine Verwandtschaftskräfte, durch Verlust der Stoffe, und vielleicht auch der nöthigen Form verliere, von welcher wir nur die Oberfläche kennen, so wie ein Organ nach dem andern abstirbt.

Die Krystalllinse, ein frey schwebendes Organ, hat, wie die genauen und hier detaillirten Beobachtungen der Anatomen lehren keine Gefäfse, die in ihre Substanz selbst eindrängen, ist muskulös, und nährt sich offenbar nach eigenen Verwandtschaftsgesetzen, durch Einsaugung.

Jedoch, nicht die Krystalllinse allein ernährt sich durch Einsaugung; der Foetus selbst wird sowohl in seinem frühesten, als in seinem nachmaligen ausgebildetern Zustande immer nur mittelbar, und durch seine eigne Attractionskraft ernährt. — Die Evolutionstheorie ist von mehrern grofsen Schriftstellern, und unter diesen, vorzüglich von Blumenbach gründ-

lich widerlegt; der dafür angenommene **Bildungstrieb** ſcheint dem Verf. zur Erklärung der Generation nicht nothwendig; er findet ſchon in der allgemein verbreiteten **bildenden Kraft** der Natur einen, ſo weit es uns möglich iſt, befriedigenden Aufſchluſs über dieſe Erſcheinungen. Die Feuchtigkeiten, welche ſich zur Zeit der Begattung mit einander vermiſchen, zu welchen noch eine durch die vermehrte Reizbarkeit der Gefäſse der Gebärmutter ausgeſchwitzte plaſtiſche Lymphe tritt, ſetzen einen thieriſchen Kern ab, der hier immer mehr Materie anzieht; wie ein Blaſenwurm in einer Hydatide lebt, und, nach der innern Zweckmäſsigkeit der Natur, ſich ſelbſt vollends organiſirt; oder, wenn wir auch dieſen Lehrſatz von der Naturgeſchichte ausſchlieſsen wollen, der durch die eigenthümliche Anziehung ſeiner thieriſchen Materie, dem Thiere ähnlich wird, welchem er ſeinen Urſprung verdankt. Daſs der bereits mit einer Nabelſchnur verſehene Foetus in keiner unmittelbaren Verbindung mit der Mutter ſtehe, kann jetzt als eine ausgemachte Wahrheit angeſehen werden. Die Generationsgeſchichte der eyerlegenden Thiere läſst ſich auf die nämlichen Grundſätze zurückführen; aber noch beweiſender für die Unabhängigkeit des Foetus iſt die Fortpflanzung der Beutelratze und des Känguruh, welche der Leſer aus den erſten Bogen dieſes Hefts vollſtändig kennt. Auch die Theorie der Miſsgeburten, beſonders der gehirnloſen, verdient hier eine Stelle; denn dieſe beweiſen am augenſcheinlichſten, daſs das Gehirn weder zum Leben, noch zum Wachsthum nothwendig iſt, daſs man ohne daſſelbe ſchreyen

und ſaugen kann, daſs die Nerven für ſich beſtehende, dem Gehirn nicht untergeordnete Organe ſind, daſs man Gehirn ohne Augen, und Augen ohne Gehirn findet; und wenn man nun bedenkt, daſs leichte Gehirnerſchütterungen bisweilen gefährliche, ja tödtliche Folgen nach ſich ziehen, und daſs hinwiederum in andern Fällen einzelne groſse Theile des Gehirns, ohne merklichen Nachtheil für Sinne und Geſundheit, vereitern und ſich verknöchern: ſo wird man noch inniger überzeugt, daſs die Beſtimmung der nothwendigen oder zufälligen Tödtlichkeit einer Verletzung ihre groſse Schwierigkeiten hat; daſs es gewiſſe, uns unbekannte Verhältniſſe im lebenden Menſchen giebt, auf deren Erhaltung viel ankömmt, und daſs die gehörige Beſtimmung der äuſsern und innern Bedingungen des Lebens und der Thätigkeit der Organe von groſser Wichtigkeit iſt. Beyſpiele von fehlender Nabelſchnur führt Herr Bonn an; Ruyſch Nabelſchnüre, die mit Hydatiden, ohne Nachtheil für den Wachsthum des Kindes, angefüllt waren.

Hierauf folgt eine Betrachtung des Menſchen, als eines aus zwey Hälften beſtehenden Körpers. Es wird weitläuftig dargethan, daſs die Erklärung der einſeitigen, halbſeitigen, und der im ſtrengſten Verſtande partiellen Krankheiten, welche nach den Theorien über die Lebenskraft mit vielen Schwierigkeiten verbunden iſt, ſich aus den hier vorgetragenen Sätzen gar wohl herleiten laſſe.

Den Beſchluſs der Abhandlung macht eine kurze Betrachtung des Einfluſſes, welchen die Lehre von der Unabhängigkeit der Organe auf die Pathologie haben

kann. Bis jetzt fehlt es unſern Noſologien noch an einem logiſchen Eintheilungsgrund, der der Natur der Krankheiten entſpricht. Daher die unbeſtimmten Definitionen der Krankheiten, die ſich aus den Characteren der Gattungen und Arten derſelben ergeben ſollten; daher die vielen Miſsverſtändniſſe und Streitigkeiten in der Krankheitslehre, die es ewig bleiben werden, ſo lange wir keine Regeln haben, nach welchen ſie entſchieden werden müſſen. Aus dem erſten Theil dieſer Diſſert. ſolgt, daſs es ſo viele verſchiedene Krankheitszuſtände gebe, als abſtracte kranke Miſchungsveränderungen der thieriſchen Materie möglich ſind. Daher die Gattungen der Krankheiten. Die Eintheilung der Krankheiten in ſtheniſche und aſtheniſche, iſt alſo in der Theorie der Lebenskraft gegründet, aber nicht vollendet. Jeder abſtracte Krankheitszuſtand, den wir uns als wirklich im Körper und ſeinen Organen denken, wird in jeder beſondern Art der Organe, nach ihrer eigenthümlichen Organiſation modificirt. Dieſe Modificationen geben die Arten der Krankheiten. Einige Krankheiten ſind nothwendig allgemein, z. B. die Cachexien, die in einer fehlerhaften Ernährung gegründet ſind; andere ſind es nur zufällig, z. B. die Fieber. Die übrigen endlich ſind mehr oder weniger örtlich, je nachdem der übrige Körper von dem Organ, in welchem ſie Statt finden, mehr oder weniger unabhängig iſt.

Reil.

Regi-

# Register des zweyten Bandes.

Auf-



